



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

IMPLEMENTACIÓN DE LA BLOCKCHAIN EN EL PROCESO DE ELECCIÓN DE LOS REPRESENTANTES A LA ASOCIACION SINDICAL DE PROFESORES UNIVERSITARIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

CARLOS DANIEL CASTRO MAUSSA

SANTIAGO PADILLA ARCIA

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
MONTERÍA, CÓRDOBA**

2023

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

IMPLEMENTACIÓN DE LA BLOCKCHAIN EN EL PROCESO DE ELECCIÓN DE LOS REPRESENTANTES A LA ASOCIACION SINDICAL DE PROFESORES UNIVERSITARIOS EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

CARLOS DANIEL CASTRO MAUSSA

SANTIAGO PADILLA ARCIA

**Trabajo de grado presentado, en la modalidad de proyecto de Investigación y/o Extensión,
como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero de Sistemas.**

Director (es):

JORGE ELIECER GOMEZ GOMEZ, Ph.D.

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
MONTERÍA, CÓRDOBA**

2023

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



La responsabilidad ética, legal y científica, de las ideas, conceptos, y resultados del proyecto de investigación, serán responsabilidad de los autores.

Artículo 59, Acuerdo N° 022 del 21 de febrero de 2018 del Consejo Superior.

Tener en cuenta los Artículos y directrices establecidos la Resolución 1775, del 21 de agosto de 2019. En donde se establecen las directrices y las políticas de funcionamiento del repositorio institucional de la Universidad de Córdoba (Artículos tercero, octavo, once, entre otros).

“11 – BUENA FE: La universidad considera que la producción intelectual que, los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes le presenten, es realizada por éstos, y que no han transgredido los derechos de otras personas. En consecuencia, la aceptará, protegerá, publicará y explotará, según corresponda y lo considere pertinente”. Artículo 1, Acuerdo N° 045 del 25 de mayo de 2018 del Consejo Superior.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Quiero dedicar este trabajo de grado a Dios quien siempre lo he tenido presente en toda mi vida, a mis padres Maira Paola e Ivo Miguel, y demás miembros de mi familia, quienes han servido de apoyo en todo este proceso de educación, a mis hermanos mayores quienes he tenido como ejemplo, a mis amigos y compañeros quienes hicieron que este proceso académico sea entretenido e interesante, a todos ellos muchas gracias.

Santiago Padilla Arcia

A mis familiares, con quienes conté y me apoyaron; a mi madre, Ena Sofía Maussa Diaz y a mi abuela, Ena Sofía Diaz Bravo, por todo el apoyo y cariño que he recibido de ellas; y a mis compañeros y amigos, que han aportado a mi crecimiento personal y profesional, a todos ellos muchas gracias.

Carlos Daniel Castro Maussa

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Agradecimientos especiales a:

Profesor Jorge Gomez, Ph.D., por su acompañamiento, paciencia y gran apoyo que nos ha brindado en el desarrollo de este trabajo de grado. También por sembrar en nosotros el ánimo de seguir avanzando y proponernos alcanzar grandes metas.

Agradecimientos:

Jorge Eliecer Gomez Gomez, Ph.D., Docente del departamento de Ingeniería de Sistemas



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	15
1. INTRODUCCIÓN	17
2. OJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
3. ESTADO DEL ARTE.....	19
3.1 MARCO CONCEPTUAL	25
3.1.1 Entorno servidor.....	25
3.1.1.1 API.....	25
3.1.1.2 Endpoint.....	25
3.1.1.3 Docker	25
3.1.1.4 Gateway	26
3.1.1.5 NGNX.....	26
3.1.1.6 SSL	26
3.1.1.7 Organization	27
3.1.1.8 Chaincode	27
3.1.1.9 Peer	27
3.1.1.10 Ledger.....	28
3.1.2 Entorno cliente	28
3.1.2.1 Peticiones HTTP.....	28
3.1.2.2 Axios.....	29
3.1.2.3 Frontend.....	29
3.1.2.4 React	30
4. MATERIALES Y MÉTODOS	30
4.1 FASES Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	30
4.1.1 Fase I Recolección de Datos	30
4.1.2 Fase II Análisis de Información	30
4.1.3 Fase III Desarrollo de software	31
4.1.4 Fase IV Desarrollo de pruebas	31
5. DESARROLLO.....	31
5.1 ANALISIS DE LOS REQUISITOS.....	31

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

5.1.1	Análisis de Requerimientos Funcionales	31
5.1.2	Análisis de requerimientos no funcionales	33
5.2	DISEÑO DEL SISTEMA.....	34
5.2.1	Casos de Uso.....	34
5.2.1.1	Diagrama de Casos de Uso VOTAR	34
5.2.1.2	Diagrama de Casos de Uso PARTE BLOCKCHAIN	48
5.2.1.3	Diagrama de Casos de MODULO ELECCION	59
5.2.1.4	Diagrama de Casos de MODULO CANDIDATO	67
5.2.1.5	Diagrama de Casos de MODULO USUARIO	77
5.2.2	Diagramas de Secuencia	86
5.2.2.1	Diagrama de Secuencia para MODULO VOTAR	86
5.2.2.2	DIAGRAMA DE SECUENCIA – PARTE BLOCKCHAIN.....	87
5.2.2.3	DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO ELECCION	88
5.2.2.4	DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO CANDIDATO	89
5.2.2.5	DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO USUARIOS	90
5.2.3	Diagramas de Actividad.....	91
5.2.3.1	Diagrama de Actividad MODULO VOTAR.....	91
5.2.3.2	Diagrama de Actividad PARTE BLOCKCHAIN	92
5.2.3.3	Diagrama de Actividad MODULO ELECCION.....	93
5.2.3.4	Diagrama de Actividad MODULO CANDIDATO.....	94
5.2.3.5	Diagrama de Actividad MODULO USUARIOS	95
5.2.4	Modelado de la Base de Datos	96
5.2.4.1	Modelo Conceptual.....	96
5.2.4.2	Modelo Relacional.....	97
5.3	DESARROLLO DEL SISTEMA.....	98
5.3.1	Diagrama de componentes del sistema	98
5.3.2	Componentes de Sistema	99
5.3.2.1	Interacción con Cliente	99
5.3.2.2	Backend API.....	100
5.3.2.3	Conjunto de Bases de Datos	102
5.3.2.4	Blockchain	104
5.4	PRUEBAS AL APLICATIVO WEB VotingSystemUnicor	109
5.4.1	Iniciar Sesión	109
5.4.2	Participar en una elección	111
5.4.3	Efectuar voto	113

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	117
7. CONCLUSIONES.....	118
8. RECOMENDACIONES.....	119
9. BIBLIOGRAFÍA.....	119
ANEXOS.....	123
ANEXO 1. MANUAL DE USUARIO.	123



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Requerimientos funcionales</i>	<i>31</i>
Tabla 2.	<i>Requerimientos no funcionales.....</i>	<i>33</i>
Tabla 3.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO - AUTENTICACION</i>	<i>36</i>
Tabla 4.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – PARTICIPAR ELECCION</i>	<i>38</i>
Tabla 5.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – ELEGIR CANDIDATO</i>	<i>40</i>
Tabla 6.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – VERIFICACION 2FA</i>	<i>42</i>
Tabla 7.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – VOTAR POR CANDIDATO.....</i>	<i>44</i>
Tabla 8.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – VER RESULTADOS.....</i>	<i>46</i>
Tabla 9.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – CONFIRMAR VOTO</i>	<i>49</i>
Tabla 10.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – VALIDACION NUEVO BLOQUE.....</i>	<i>51</i>
Tabla 11.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – PROPAGACION BLOQUE VALIDADO</i>	<i>53</i>
Tabla 12.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – VOTO AÑADIDO A LA BLOCKCHAIN.....</i>	<i>55</i>
Tabla 13.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – GUARDAR EN BASE DE DATOS</i>	<i>57</i>
Tabla 14.	<i>CASO DE USO EXTENDEDIDO – CREAR ELECCION.....</i>	<i>59</i>
Tabla 15.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – MODIFICAR ELECCION.....</i>	<i>62</i>
Tabla 16.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – ELEMENAR ELECCION</i>	<i>64</i>
Tabla 17.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – CARAGR DOCUMENTOS ELECCION</i>	<i>66</i>
Tabla 18.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – CREAR CANDIDATO</i>	<i>68</i>
Tabla 19.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – MODIFICAR CANDIDATO</i>	<i>71</i>
Tabla 20.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – ELIMINAR CANDIDATO</i>	<i>72</i>
Tabla 21.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – CARGAR DOCUMENTO CANDIDATO</i>	<i>75</i>
Tabla 22.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – CREAR USUARIO.....</i>	<i>77</i>
Tabla 23.	<i>CASO DE USO EXTENTIDO – MODIFICAR USUARIO.....</i>	<i>80</i>
Tabla 24.	<i>CASO DE USO EXTENDIDO – ELIMINAR USUARIO</i>	<i>82</i>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Tabla 25. CASO DE USO EXTENDIDO – CARGUE MULTIPLE DE USUARIOS..... 84



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama de caso de uso votar–(Usuario/Admin)</i>	<i>35</i>
<i>Figura 2. Diagrama caso de uso votar – modulo votación parte blockchain</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3. Diagrama de caso de uso administración – modulo elección</i>	<i>59</i>
<i>Figura 4. Diagrama de caso de uso administrar – modulo candidato</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5. Diagrama caso de uso administrar – modulo usuario</i>	<i>77</i>
<i>Figura 6. Diagrama de secuencia – modulo votación</i>	<i>86</i>
<i>Figura 7. Diagrama de secuencia – Parte Blockchain.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 8. Diagrama de secuencia – modulo elección.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 9. Diagrama de secuencia – modulo elección</i>	<i>89</i>
<i>Figura 10. Diagrama de secuencia – modulo usuario.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 11. Diagrama de secuencia – modulo votación</i>	<i>91</i>
<i>Figura 12. Diagrama de actividad – Parte Blockchain</i>	<i>92</i>
<i>Figura 13. Diagrama de actividad – modulo elección</i>	<i>93</i>
<i>Figura 14. Diagrama de actividad – modulo candidato.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 15. Diagrama de actividad – modulo usuarios.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 16. Modelo Conceptual de la base de datos de Mongo</i>	<i>96</i>
<i>Figura 17. Modelo Relacional de la base de datos.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 18. Diagrama de componentes del sistema</i>	<i>99</i>
<i>Figura 19. Estructura de una Blockchain Network de Hyperledger Fabric</i>	<i>104</i>
<i>Figura 20. Diagrama de secuencia de transacción en fabric network.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 21. Estructura de documentos en CouchDB para la blockchain</i>	<i>107</i>
<i>Figura 22. Captura – Iniciar sesión votingsystemunicor</i>	<i>109</i>
<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz/auth/login.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 23. Captura – Sesión iniciada votingsystemunicor.....</i>	<i>110</i>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz/.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 24. Captura – Inicio de sesión fallida votingsystemunicor.....</i>	<i>111</i>
<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz/auth/login.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 25. Captura – Click en elección en estado creada votingsystemunicor.</i>	<i>112</i>
<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 26. Captura – Código 2FA votingsystemunicor.....</i>	<i>113</i>
<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz/.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 27. Captura – Elegir lista votingsystemunicor.....</i>	<i>114</i>
<i>Tomada de: https://votingsystemunicor.xyz/.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 28. Captura – Confirmar acción de votar votingsystemunicor</i>	<i>115</i>
<i>Figura 29. Captura – Voto efectuado votingsystemunicor</i>	<i>116</i>
<i>Figura 30. Captura – Validación participación en una elección votingsystemunicor</i>	<i>117</i>
<i>Figura 31. Manual de usuario – Portada.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 32. Manual de usuario – Objetivos y definiciones</i>	<i>124</i>
<i>Figura 33. Manual de usuario – Iniciar sesión</i>	<i>125</i>
<i>Figura 34. Manual de usuario – Sesión iniciada.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 35. Manual de usuario – Crear elección.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 36. Manual de usuario – Acciones elección.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 37. Manual de usuario – acciones editar elección.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 38. Manual de usuario – acción editar elección exitosa</i>	<i>130</i>
<i>Figura 39. Manual de usuario – modulo elección – acciones listas</i>	<i>131</i>
<i>Figura 40. Manual de usuario – acción editar – agregar listas</i>	<i>132</i>
<i>Figura 41. Manual de usuario – modulo elección – crear lista</i>	<i>133</i>
<i>Figura 42. Manual de usuario – modulo elección – creación de lista exitosa.....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 43. Manual de usuario – modulo elección – editar lista.....</i>	<i>135</i>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Figura 44.	<i>Manual usuario – modulo elección – editar lista – cargar imagen a lista</i>	<i>136</i>
Figura 45.	<i>Manual de usuario – modulo elección – editar lista – editar candidato.....</i>	<i>137</i>
Figura 46.	<i>Manual de usuario – modulo elección – editar candidato – cargar imagen</i>	<i>138</i>
Figura 47.	<i>Manual de usuario – modulo elección – editar lista – editar candidato – cargar imagen 2</i>	<i>139</i>
Figura 48.	<i>Manual de usuario – modulo elección – cargar archivo a la lista.....</i>	<i>140</i>
Figura 49.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – editar lista – subida de archivos</i>	<i>141</i>
Figura 50.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – editar lista – carga de exitosa</i>	<i>142</i>
Figura 51.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – cargar usuarios votantes.....</i>	<i>143</i>
Figura 52.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – cargar archivos.....</i>	<i>144</i>
	<i>Manual de usuarios – modulo elección – carga de archivo</i>	<i>145</i>
Figura 53.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – eliminar archivo soporte</i>	<i>146</i>
Figura 54.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – eliminación exitosa del soporte</i>	<i>147</i>
Figura 55.	<i>Manual de usuarios – modulo elección – ver información elección</i>	<i>148</i>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



RESUMEN

En el presente documento se realizó una investigación sobre el uso de la blockchain en sistemas electorales, contextualizando su uso para la elección de los representantes de la Asociación Sindical de Profesores Universitarios en la Universidad de Córdoba. Este proyecto busca crear una alternativa transparente y segura a los sistemas de votación electrónica que guardan los registros en bases de datos convencionales y consigue realizar una investigación documental, que respalda el potencial de esta tecnología en este contexto, para posteriormente partir con la ejecución y desarrollo hasta conseguir un producto funcional y con la capacidad de adaptarse a la problemática para darle solución.

Se siguieron los pasos generales del desarrollo de software, desde la identificación del problema hasta las pruebas sobre el producto, y se optó por usar Hyperledger Fabric como framework para el desarrollo de una blockchain privada consumida por un aplicativo con una arquitectura basado en de microservicios con Docker.

Palabras clave: Sistema de votación electrónica, blockchain, hyperledger fabric, microservicios, docker.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



ABSTRACT

This paper presents research conducted on the use of blockchain technology in electoral systems, focusing on its application in the election of representatives for the University Teachers Union Association at the Universidad de Córdoba. The aim of the project is to provide a transparent and secure alternative to traditional electronic voting systems that store records in conventional databases. Documentary research was carried out, affirming the potential of blockchain technology within this context. Implementation and development were initiated, leading to the creation of a functional product capable of adapting to and resolving the identified problem.

The process adhered to the general stages of software development, from problem identification to product testing. Hyperledger Fabric was selected as the framework for the development of a private blockchain, to be accessed by an application with a Docker-based microservice architecture.

Keywords: Electronic voting system, blockchain, hyperledger fabric, microservices, docker.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



INTRODUCCIÓN

El voto físico, a pesar de su antigüedad, es el principal medio elegido en eventos electorales de especial relevancia en el mundo, algo que fácilmente llama la atención teniendo en cuenta que en la actualidad se cuenta con un sin fin de herramientas tecnológicas que hacen de manera eficiente y fácil muchos trabajos que de hacerse de manera manual, consumiría mucho tiempo y recursos, sin embargo; en la mayoría de los países del mundo, el voto electrónico no es siquiera tenido en cuenta, más allá que como herramienta secundaria o de respaldo, siendo el voto en papel el que realmente tiene validez.

Esto claramente no es algo que no se haya considerado implementar, sin embargo, el mayor obstáculo a la hora de la implementación del voto electrónico se encuentra en la seguridad, dado que el talón de Aquiles de los sistemas de software es que pueden ser vulnerables a hackeos, interceptos y alteración no consentida de la información. Aquí es donde entra la blockchain, como concepto y tecnología parece brindar una solución que permite a las personas empezar a sufragar a través de herramientas virtuales, ya sea desde sus hogares u otros contextos donde se tenga acceso a internet de maneras más accesibles y cómodas.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Consecuentemente, se busca investigar acerca de la blockchain, sus virtudes, aspectos en cuanto a seguridad y específicamente, cómo sería su integración con sistemas electorales, como software para votaciones, en primera instancia a escalas pequeñas o municipales, y cómo podría escalar eventualmente a ámbitos departamentales, regionales y a nivel nacional.

OJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar la blockchain en procesos de votación electrónica y desarrollar un aplicativo web para proponer su implementación enfocándose en los procesos de elección del representante a la asociación sindical de profesores universitarios en la universidad de córdoba.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Planificar el desarrollo para la construcción de un aplicativo basado en blockchain en procesos de elección.
- Diseñar una arquitectura que permita la implementación de un sistema distribuido dedicado a los registros de votos basado en la blockchain.
- Desarrollar un aplicativo web en el cual se puedan registrar los votos de las personas y añadirlos a la blockchain.
- Implementar un aplicativo que permita gestionar el sistema distribuido, administrar los usuarios votantes y los resultados de las elecciones a los representantes de ASPU.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



ESTADO DEL ARTE

La implementación del voto electrónico debe hacerse bajo tecnologías y conceptos capaces de proveer garantías, es necesario un modelo inmutable, donde no sea posible la alteración de los registros al realizarse los votos, obteniendo de este modo altos estándares de seguridad. Es aquí donde entra en juego la blockchain, una tecnología que permitiría implementar viablemente un proyecto como este.

Fue en el paper de los colegas W. Scott Stornetta y Stuart Haber's, "How to Time-Stamp a Digital Document", publicado en 1991 donde se tiene lo que muchos consideran la primera encarnación de la tecnología Blockchain (Klein, 2019). En su momento se consideró como "una solución ingenua" que requería de una autoridad central, donde nada garantiza que se pudieran alterar los datos en beneficio del cliente, consistiendo en registros para un libro de contabilidad inmutables donde "una caja de seguridad digital" podía registrar la fecha y hora de creación de un determinado documento y almacenar una copia de este. Sin embargo, luego idearon uno que no requiriera una autoridad central de confianza, descentralizando la aplicación, por lo que acabaron creando un libro de contabilidad inmutable distribuido.

Con el tiempo fueron más los proyectos e investigaciones que se basaron en este concepto y tecnología, analizando su aplicabilidad en diversas actividades, especialmente las que requieren vitales niveles de confianza y coherencia en los registros que generan.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Precisamente, el campo de las votaciones electrónicas es uno en los que esta tecnología se ha visto fuertemente considerada y estudiada, como en el trabajo “Investigating performance constraints for blockchain based secure e-voting system” por Kashif Mehboob Khan, Junaid Arshad y Muhammad MubashirKhan (2020). Según lo anterior, se tuvo en cuenta los factores que debe tener un voto legítimo, y cómo puede otorgar estas características, brindando integridad en los datos, anonimato e inmutabilidad.

Se tiene como ejemplo de países que han implementado el voto electrónico a Estonia, que lo ha usado desde 2005, e incluso, incursionó en el voto online, volviéndose el primer país en implementarlo (Barnes, Perry, & Brake, 2016). Sin embargo, al final del día esta clase de sistemas están completamente centralizados, por lo que cualquiera con acceso puede modificar la base de datos y solo queda confiar en la transparencia de quienes la administran, Rifa Hanifatunnisa (2017) menciona que la solución es hacer la base de datos pública, como propiedad de muchos usuarios, lo que es útil para comparar si hay cualquier discrepancia. La solución al sistema de voto electrónico es compatible con el uso de la tecnología blockchain. Blockchain permite apoyar las aplicaciones de voto electrónico brindando una capa de persistencia inmutable y auditable. Cada voto del votante sirve como una transacción que puede ser creada en blockchain y a su vez puede funcionar para rastrear el recuento de los votos. De este modo todo el mundo puede aprobar el cómputo final, ya que, gracias a la auditoría de la blockchain, el recuento de votos puede verificar que ninguno de los datos se altera o se borra, así como también que no haya presencia de datos no autorizados introducidos en la blockchain. (Hanifatunnisa & Rahardjo, 2017)

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



En el trabajo de Hanifatunnisa (2017), se encuentra una propuesta para la implementación de la blockchain, donde la cadena de bloques contendrá información del lugar de votación y el programa sabrá cuántos votos debe recibir, y así evitar alteraciones. Se asignará una clave al bloque a crear y se enviará a todos los demás bloques en la cadena, entonces se recabará toda la información de los votos de ese nodo en una base de datos, donde al finalizar de votar, el voto, se validará y se cargará a la cadena, entonces, de coincidir el código con el que está en los demás nodos, se añadirá el eslabón con toda la información, evitando así que se añadan bloques arbitrariamente.

Este sistema garantiza, que aún si un usuario modifica su versión de la blockchain, hay muchas otras copias con la cadena original y válida, debido a que no se cuenta con información centralizada, por lo tanto, cada copia de la blockchain actúa como testigo de validez de las demás.

En otro documento, el cuál es titulado “Revisión de la capacidad de transparencia y confianza que ofrece la tecnología Blockchain” realizado por Manuela Linares Barbero (2018), se afirma que gracias a la tecnología Blockchain, serán revolucionadas todo tipo de elecciones, ya que se le devolverá la confianza al votante, en especial en los países en vía de desarrollo.

Por otro lado, si bien es cierto que las blockchains han encontrado en ser públicas y estar vigiladas por muchas personas una garantía de seguridad e inmutabilidad, este no es el único mecanismo y dinámica que estas han adoptado. Por todo lo expuesto hasta ahora queda claro que inherentemente en las blockchains públicas, por su naturaleza, no se tiene un control completo

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



sobre ellas, si bien garantizan inmutabilidad en los registros históricos cualquier persona puede potencialmente tomar parte de ellas participando en las dinámicas permitidas por las reglas definidas en estas, lo que genera que para los casos donde se deba ejercer un control más estricto sobre los nuevos bloques generados o quienes pueden participar su implementación no sea la más viable o atractiva, ya sea para organizaciones y/o empresas que busquen contar con una persistencia de datos inmutable y compartida con otras entidades sin sacrificar control sobre los participantes y demás elementos que interactúen con dicha persistencia.

Haciendo diferencia entre las blockchains públicas son determinadas por una o un grupo de entidades el cual determinan quienes participan en la red y cuáles serían las transacciones válidas dentro de estas permitiendo un control sobre la información que se estaría almacenando sobre la blockchain, siendo una opción atractiva para las organizaciones que buscan una solución para la persistencia de datos inmutables sin sacrificar el control de los participantes y los demás elementos que interactúan en dicha persistencia.

En el libro titulado "Handbook of blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volumen 2", escrito por David Lee Kou and Robert Deng (2018), y en específico en el capítulo 7, hablan sobre las blockchain privadas, afirman que el término blockchain privada (libro contable con permiso) se refiere a la blockchain que requiere la autenticación de las identidades participantes y la autorización del nivel de permiso del participante de acceso en la blockchain.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



No tan alejada de la descripción que anteriormente se había mencionado, también afirman que el termino de las blockchains públicas (libro contable sin permisos), se refiere a la blockchain que no requiere aprobación u autorización para el acceso.

Entonces sintetizando y apropiando lo que vendría siendo una blockchain privada, que también es conocida como libro contable con permiso, es una variante en la cual se tiene el acceso y la participación en la red restringido o limitados en un grupo selecto de participantes a diferencia de las blockchains públicas que cualquiera puede participar en la validación de transacciones, las blockchain privadas requieren la autenticación y autorización de los grupos participantes.

La autorización en la blockchain privada implica asignar niveles de acceso y permisos a los participantes de acuerdo a su rol y responsabilidad en la red, esto garantiza que los usuarios autorizados solo puedan hacer ciertas acciones, como insertar datos en la blockchain, validar transacciones o acceder a determinada información.

Ahora entrando en el tema de hyperledger, en el libro titulado "Handbook of blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volumen 2" escrito por David Lee Kou and Robert Deng (2018, pág. 161) afirman que el proyecto hyperledger de la fundación de Linux seria el resultado de combinar el código base de IBM, Digital Asset Holdings y Blockstream, el cual busca crear un tejido que soporte diferentes implementaciones de las tecnologías del libro mayor distribuido (blockchain) y pretende ir más allá de los casos financieros como la mayoría de las blockchain privadas modernas, también que admite la creación de contratos inteligentes conocidos como



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



chaincode escritos en Golang, con soporte para otros lenguajes como java, JavaScript. Y para ir cerrando con lo interesante que se encontró dentro de la página es que hyperledger admite el uso del enfoque Unspent Transaction Output (UTXO) adaptado de bitcoin, en el que el saldo se deriva de los registros de transacciones anteriores. Otro enfoque es utilizar el modelo de cuenta que realiza un seguimiento directo del saldo de la cuenta.

Se puede interpretar de lo anterior que hyperledger es una iniciativa de código abierto que busca mejorar el rendimiento de la blockchain utilizadas en entornos empresariales, al ser una blockchain privada, hyperledger ofrece un mayor control sobre los participantes y transacciones en la red.

El hecho de hyperledger sea una blockchain privada permite a las organizaciones mantener la confiabilidad de la información y solo asegurar que las partes autorizadas tengan acceso a los datos y transacciones en la red, además de proporcionar una solución para mantener la inmutabilidad de los datos almacenados en la blockchain.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Entorno servidor

3.1.1.1 API

Una API o Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones), es un conjunto de reglas definidas que permiten a distintas aplicaciones comunicarse entre sí. Actúa como una capa intermediaria que procesa la transferencia de datos entre sistemas, permitiendo a las empresas abrir los datos y funcionalidades de sus aplicaciones a desarrolladores externos, socios comerciales y departamentos internos de su empresa. (IBM)

3.1.1.2 Endpoint

En términos sencillos un API endpoint, es el punto de entrada de un canal de comunicación cuando dos sistemas interactúan. Se refiere a los puntos de contacto de la comunicación entre una API y un servidor. El endpoint puede verse como el medio a partir del cual la API puede acceder a los recursos que necesita del servidor para realizar una tarea. Un endpoint API es básicamente una palabra elegante para una URL de un servidor o servicio. (RapidAPI, 2021)

3.1.1.3 Docker

Con Docker, puede utilizar los contenedores como máquina virtual muy livianas y modulares, y obteniendo la flexibilidad necesaria para crearlos, implementarlos, copiarlos y trasladarlos de un entorno a otro, lo cual permite optimizar las aplicaciones en la nube. (RedHat, s.f.)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



3.1.1.4 Gateway

En telecomunicaciones, el termino Gateway (pasarela o puerta de enlace), es un término aplicable en diferentes situaciones y a diferentes dispositivos, programas e incluso computadoras, siempre y cuando actúen como un nodo en la red, en donde su función sea conectar dos redes diferentes. (alegsa, 2010)

3.1.1.5 NGNX

NGNX, pronunciado en inglés como <<engine-ex>>, es un famoso software de servidor web de código abierto. En su versión inicial funcionaba en servidores web HTTP. Sin embargo, hoy en día también sirve como proxy inverso, balanceador de carga HTTP y proxy de correo electrónico para IMAP, POP3 y SMTP. (hostinger, 2023)

3.1.1.6 SSL

Secure Socket Layer (SSL) es un protocolo de red informática para proteger las conexiones entre clientes y servidores de aplicación de red a través de una red no fiable, como internet. SSL utiliza protocolos criptográficos para proporcionar seguridad de extremo a extremo. (techlib, 2023)

Hyperledger Fabric pretende ser una base para el desarrollo de aplicaciones o soluciones con una arquitectura modular. Hyperledger Fabric permite que los componentes, como los servicios de consenso y afiliación, sean plug-and-play. Su diseño modular y versátil satisface una amplia gama de casos de uso de la industria. Ofrece un enfoque único para el consenso que permite el rendimiento a escala preservando la privacidad. (hyperledger, 2022)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



3.1.1.7 Organization

Una red privada de blockchain es una red P2P (peer-to-peer) descentralizada. Sin embargo, una sola organización administra la red y controla quién tiene permiso para participar. Decide cuándo ejecutar un protocolo de consenso y se encarga del mantenimiento del libro mayor compartido. Dependiendo del caso de uso, esto puede hacer aumentar la confianza entre los participantes. Las redes privadas de blockchain se pueden ejecutar detrás de un firewall corporativo e incluso alojarse de forma local. (IBM, s.f.)

3.1.1.8 Chaincode

Chaincode es un programa escrito en Go, Node.js o Java que implementa una interfaz prescrita. Chaincode se ejecuta en un proceso separado del peer e inicializa y gestiona el estado del ledger a través de transacciones enviadas por las aplicaciones.

Un chaincode suele gestionar la lógica empresarial acordada por los miembros de la red, por lo que es similar a un "contrato inteligente". Un chaincode puede invocarse para actualizar o consultar el libro mayor en una transacción de propuesta. (hyperledger-fabric.readthedocs, s.f.)

3.1.1.9 Peer

Un servicio entre iguales (P2P) es una plataforma descentralizada en la que dos individuos interactúan directamente entre sí, sin intermediación de terceros. En su lugar, el comprador y el vendedor realizan transacciones directamente entre sí a través del servicio P2P. La plataforma P2P puede ofrecer servicios de búsqueda, selección, calificación, procesamiento de pagos o depósito en garantía. (investopedia, 2021)



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



3.1.1.10 Ledger

Un blockchain es un libro de contabilidad distribuido, similar a una base de datos, pero en lugar de estar controlado por una autoridad central (es decir, una empresa como Google, una pequeña empresa o un particular), el libro de contabilidad está disperso en múltiples ordenadores, que pueden estar situados en todo el mundo y ser gestionados por cualquier persona con conexión a Internet. (rebellionresearch, 2022)

3.1.2 Entorno cliente

3.1.2.1 Peticiones HTTP

Piensa en una petición HTTP como si tu navegador se conectara al servidor y le pidiera un recurso específico o le enviara datos. Hay varios tipos de métodos de petición HTTP, que modifican completamente el tipo de respuesta que obtienes del servidor. Los más comunes son (kinsta, 2022) :

- **GET.** Es el método de petición HTTP más utilizado con diferencia. Una petición GET solicita al servidor una información o recurso concreto. Cuando te conectas a un sitio web, tu navegador suele enviar varias peticiones GET para recibir los datos que necesita para cargar la página.
- **HEAD.** Con una petición HEAD, sólo recibes la información de la cabecera de la página que quieres cargar. Puedes utilizar este tipo de petición HTTP para conocer el tamaño de un documento antes de descargarlo mediante GET.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



- **POST.** Tu navegador utiliza el método de petición HTTP POST cuando necesita enviar datos al servidor. Por ejemplo, si rellenas un formulario de contacto en un sitio web y lo envías, estás utilizando una petición POST para que el servidor reciba esa información.
- **PUT.** Las peticiones PUT tienen una funcionalidad similar a la del método POST. Sin embargo, en lugar de enviar datos, utilizas las peticiones PUT para actualizar información que ya existe en el servidor final.

3.1.2.2 Axios

Axios es una librería JavaScript que puede ejecutarse en el navegador y que permite hacer sencillas las operaciones como cliente HTTP, por lo que se podrá configurar y realizar solicitudes a un servidor y se recibirán respuestas fáciles de procesar. Aunque podría resultarnos muy útil en infinidad de situaciones, se debería antes analizarla las casuísticas con cuidado para determinar si es la mejor solución. En este artículo, se analizarían las principales características de Axios y qué se debe tener en cuenta antes de empezar a trabajar con esta librería. (arsys, 2023)

3.1.2.3 Frontend

Se entiende como lenguajes frontend aquellos con los que se realiza toda la capa de presentación. Dependiendo del foco de ejecución de las aplicaciones se debe usar lenguajes frontend determinados.

Lo más habitual al usar el término frontend es referirse al desarrollo para la web. En este caso, los lenguajes frontend son HTML, CSS y JavaScript, que son los lenguajes estándar que



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



entienden los navegadores. HTML se encarga de la definición del contenido, CSS de la presentación (cómo debe verse ese contenido) y JavaScript para la parte de la funcionalidad y la interacción. (Frontend, s.f.)

3.1.2.4 React

Crear interfaces de usuario a partir de componentes. React le permite construir interfaces de usuario a partir de piezas individuales llamadas componentes. Cree sus propios componentes de React como Thumbnail, LikeButton y Video. Luego combínelos en pantallas, páginas y aplicaciones completas. (react, s.f.)

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 FASES Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto se abordará comprendiendo las etapas generales del desarrollo de software.

4.1.1 Fase I Recolección de Datos

Para esta fase es necesario llevar cabo una investigación, no solo alrededor de la problemática, sino que, también mirando las posibles alternativas preliminares para resolverla, dado que ya se parte de la premisa de desarrollar un sistema de votación. En esta etapa se estudiarán los mecanismos electorales en torno a la elección de los representantes de ASPU y de qué manera encajaría el proyecto en el contexto de la universidad de Córdoba.

4.1.2 Fase II Análisis de Información

Ya con la información de partida era será necesario crear una ruta de acción, para esto se deberá desarrollar una lista de requerimientos posteriormente las funcionalidades y los casos de

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



uso alrededor del desarrollo.

En esta parte se desarrollarán los diagramas UML y demás recursos útiles para encaminar el desarrollo del sistema de votación.

4.1.3 Fase III Desarrollo de software

Siguiendo las tendencias modernas se desarrollará bajo metodologías ágiles, siguiendo la metodología scrum donde por iteración se avanzará en los entregables para enseñar al docente tutor.

Si bien ambos desarrolladores están en la capacidad de trabajar en Frontend y en Backend se aprovecharán los puntos fuertes de cada uno para que te tenga más tareas del frente en el que mejor de desenvuelva cada uno.

4.1.4 Fase IV Desarrollo de pruebas

Finalmente se debe probar el sistema de votación y garantizar que todas las funcionalidades se cumplan y el aplicativo funcione apropiadamente. En esta etapa se planea validar principalmente votación, autenticación y seguridad debido a la naturaleza del desarrollo.

DESARROLLO

5.1 ANALISIS DE LOS REQUISITOS

5.1.1 Análisis de Requerimientos Funcionales

Tabla 1. Requerimientos funcionales

Procesos: Análisis y proceso de votaciones



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Fecha: junio de 2023

Código	Tipo de requisito	descripción	Prioridad	Tipo de usuario
RF1	Funcional	Módulo Listas, el sistema debe permitir iniciar un proceso preinscripción de planchas, el cual el administrador decide modificar la plancha y dejarla lista para la elección.	Alta	Admin
RF2	Funcional	Módulo Lista, el sistema debe permitir agregar los datos del candidato	Alta	Admin
RF3	Funcional	Módulo Lista, el sistema debe permitir modificar los datos del candidato	Alta	Admin
RF4	Funcional	Módulo Lista, el sistema debe permitir eliminar los datos del candidato	Alta	Admin
RF5	Funcional	Módulo Lista, el sistema debe permitir habilitar una lista usuario para votar	Alta	Admin
RF6	Funcional	Módulo Lista, el sistema debe permitir eliminar un usuario de la participación de la elección	Alta	Admin
RF7	Funcional	Módulo votaciones, el sistema debe de mostrar los candidatos de la lista	Alta	Usuario/ Admin
RF8	Funcional	Módulo votaciones, el sistema debe registrar los votos que se asocian a las listas	Alta	Usuario
RF9	Funcional	Módulo votaciones, el sistema debe de mostrar los informes con los resultados de la votación	Alta	Usuario

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



RF10	Funcional	Módulo Votaciones, el sistema debe mostrar dentro de los informes, el progreso de las votaciones hasta que se finalice	Alta	Usuario
RF11	Funcional	Módulo elecciones, el sistema debe permitir agregar una elección	Alta	Admin
RF12	Funcional	Módulo elecciones, el sistema debe permitir iniciar una elección	Alta	Admin
RF13	Funcional	Módulo elecciones, el sistema debe permitir modificar una elección	Alta	Admin
RF14	Funcional	Módulo elecciones, el sistema debe permitir finalizar una elección	Alta	Admin
RF15	Funcional	Módulo elecciones, el sistema debe permitir cancelar una elección	Alta	Admin
RF16	Funcional	Módulo usuario, el sistema debe permitir agregar un usuario	Alta	Admin
RF17	Funcional	Módulo usuario, el sistema debe permitir modificar credenciales del usuario en sesión	Alta	Usuario/ Admin
RF18	Funcional	El sistema debe permitir recuperar la contraseña del usuario.	Alta	Usuario/ Admin

5.1.2 Análisis de requerimientos no funcionales

Tabla 2. Requerimientos no funcionales

App Gestión y Votaciones
Procesos: Análisis y proceso de votaciones
Fecha: junio de 2023

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Código	Tipo de requisito	descripción	Prioridad	Tipo de usuario
RNF1	No Funcional	El sistema debe contar con una interfaz intuitiva y amigable para el usuario	Alta	
RNF2	No Funcional	El sistema debe contar con una interfaz adaptable a los dispositivos móvil y computadoras	Alta	
RNF3	No Funcional	El sistema debe contar con la implementación de roles, para manejar las responsabilidades	Alta	
RNF4	No Funcional	El sistema debe comprobar y validar los datos que se ingresen estén correctos	Alta	
RNF5	No Funcional	El sistema debe estar optimizado y con una arquitectura limpia	Alta	
RNF6	No Funcional	El sistema debe ser escalable	Alta	

5.2 DISEÑO DEL SISTEMA

En esta sección se expondrán aspectos relacionados al diseño del sistema de votación, desde diagramas hasta la explicación de algunas de las dinámicas que se llevan a cabo en él.

5.2.1 Casos de Uso

5.2.1.1 Diagrama de Casos de Uso VOTAR

En el siguiente caso de uso, se observa cuando un usuario o un administrador va a realizar

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

la acción de votar, donde en una vista la persona se autentica y puede visualizar los candidatos, votar por uno de ellos y también ver los resultados.

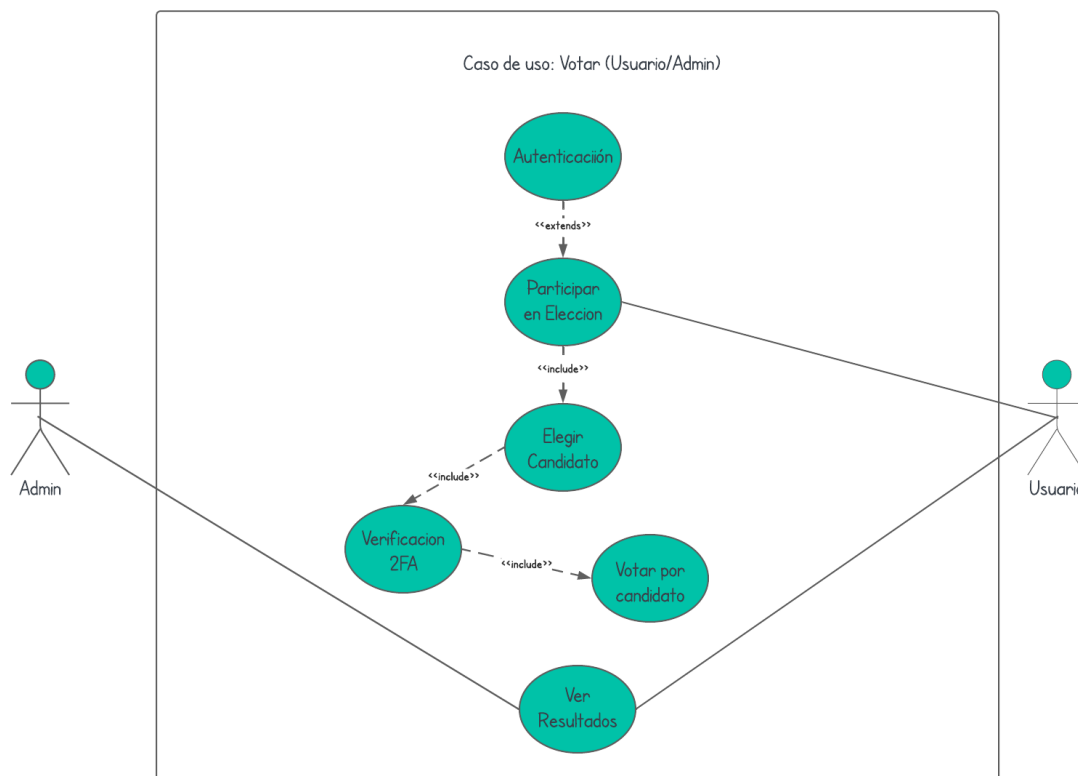


Figura 1. Diagrama de caso de uso votar–(Usuario/Admin)

Tomada de: Elaboración propia 2023



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.2.1.1.1 Casos de uso extendidos para Votar

Tabla 3. CASO DE USO EXTENDIDO - AUTENTICACION

UC-1001	SISTEMA AUTENTICACION	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, autenticar el usuario ante el sistema. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario se autentica.	
Precondición	El usuario debe tener las credenciales para poder autenticarse ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema poder iniciar sesión
	2	El sistema muestra la vista para iniciar sesión
	3	El usuario ingresa las credenciales email y password
	4	El sistema verifica las credenciales y devuelve un mensaje exitoso
	5	El usuario observa el mensaje exitoso y procede a utilizar el aplicativo
	8	El sistema procede a darle acceso a todas las funcionalidades
Postcondición	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Excepciones				
	Paso	Acción		
	4	El sistema verifica las credenciales y devuelve un mensaje erróneo		
	5	El usuario observa el mensaje erróneo y con la información de la causa.		
	6	El sistema le deniega el acceso al usuario		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• Importancia: Baja, Media, Alta• Urgencia: Baja, Media, Alta• Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 4. CASO DE USO EXTENDIDO – PARTICIPAR ELECCION

UC-1001	SISTEMA PARTICIPAR EN ELECCION	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, participar en una elección que este activa. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario se autentica.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema poder participar en una elección
	2	El sistema valida si puede participar en la elección y envía un mensaje exitoso.
	3	El usuario observa el mensaje exitoso y puede pasar a la vista de la elección en curso
	4	El sistema procede a darle acceso a las funcionalidades que tiene la vista.
Postcondición	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Excepciones				
	Paso	Acción		
	2	El sistema valida la participación en la elección y devuelve un mensaje erróneo		
	4	El usuario observa el mensaje erróneo y con la información de la causa.		
	5	El sistema le deniega el acceso al usuario		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• Importancia: Baja, Media, Alta• Urgencia: Baja, Media, Alta• Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 5. CASO DE USO EXTENDIDO – ELEGIR CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA ELEGIR CANDIDATO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, elegir un candidato de una elección que este activa. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema ante el sistema y participar en una elección.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema los candidatos de la elección en la que está participando.
	2	El sistema consulta los candidatos de esa elección y los lista para el usuario.
	3	El usuario selecciona un candidato por el que desea votar
	4	El sistema pregunta si está seguro de esa elección.
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 6. CASO DE USO EXTENDIDO – VERIFICACION 2FA

UC-1001	SISTEMA Verificación 2FA	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una verificación 2FA al momento de verificar el voto que se obtuvo por el candidato. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y participar en una elección.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario confirma su elección de voto por el candidato
	2	El sistema envía un código de 6 dígitos al correo para hacer esta confirmación
	3	El usuario recibe el código vía correo e introduce el código de verificación, y le da en confirmar
	4	El sistema valida el código introducido y devuelve un mensaje de éxito o fallo.
Postcondición	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Excepciones				
	Paso	Acción		
	4	El sistema en la validación del código falla y envía un mensaje de error		
	4	El usuario observa el mensaje erróneo y con la información de la posible causa.		
	5	El sistema termina denegando que ese voto se haya efectuado y vuelve al paso 3.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 7. CASO DE USO EXTENDIDO – VOTAR POR CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA VOTAR POR UN CANDIDATO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, terminar el proceso de elección del candidato por parte de la UI. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema, participar en una elección y haber obtenido el código de verificación 2FA.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario al ver el mensaje correcto de 2FA, procede a confirmar su elección con el candidato
	2	El sistema confirma esta elección y envía la información al backend
	3	El usuario recibe un mensaje de confirmación por parte del sistema.
	4	El sistema redirecciona al usuario al inicio.
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 8. CASO DE USO EXTENDIDO – VER RESULTADOS

UC-1001	SISTEMA VER RESULTADOS	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una consulta al sistema sobre los resultados de una elección en cuestión. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y debe haber una elección finalizada	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona el apartado de los resultados
	2	El sistema responde llevándolo a esa sección, y dándole al usuario las opciones de las elecciones a la cual se pueden ver los resultados.
	3	El usuario elige la elección y consulta los resultados de esta.
	4	El sistema responde al usuario los resultados de la elección consultada.
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

5.2.1.2 Diagrama de Casos de Uso PARTE BLOCKCHAIN

A continuación, se estará observando el caso de uso donde se pretende explicar la parte de la blockchain.

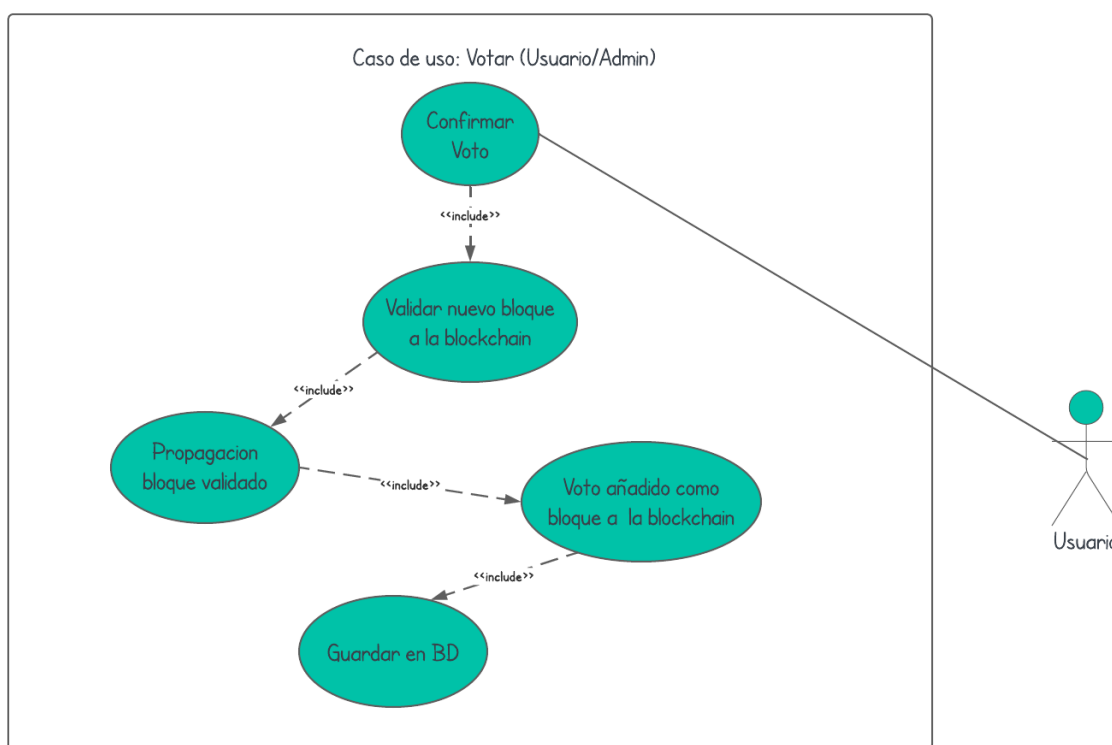


Figura 2. Diagrama caso de uso votar – modulo votación parte blockchain

Tomada de: Elaboración propia 2023



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.2.1.2.1 Casos de Uso Extendidos para PARTE BLOCKCHAIN

Tabla 9. CASO DE USO EXTENDIDO – CONFIRMAR VOTO

UC-1001	SISTEMA CONFIRMAR VOTO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una verificación 2FA al momento de verificar el voto que se obtuvo por el candidato. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y participar en una elección.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario confirmo su voto por el candidato
	2	El sistema confirma esta elección y efectúa el voto, guardándolo en la blockchain
	3	El usuario recibe de confirmación, diciendo que todo sucedió sin problemas
	4	El sistema internamente añadió el bloque a la cadena, se guardó ese registro y se hace el respectivo broadcast
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 10. CASO DE USO EXTENDIDO – VALIDACION NUEVO BLOQUE

UC-1001	SISTEMA VALIDACION NUEVO BLOQUE AL BLOCKCHAIN	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una validación del nuevo bloque entrante con la información del voto a la cadena de la blockchain. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y haber confirmado su voto en el sistema	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario creo la transacción al confirmar su voto por el candidato
	2	El sistema difunde la transacción en la red
	3	Los nodos verifican la transacción para asegurarse que la transacción es válida y cumple con los requisitos de la blockchain
	4	Los nodos ponen esa transacción en un bloque
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 11. CASO DE USO EXTENDIDO – PROPAGACION BLOQUE VALIDADO

UC-1001	SISTEMA PROPAGACION BLOQUE VALIDADO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer la propagación del nuevo bloque validado a la red de la blockchain. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema, haber confirmado su voto en el sistema y el bloque del voto haya sido validado.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El nodo ha resuelto el problema del hash y ha validado el bloque.
	2	El nodo validador envía a ese nodo devuelta a la red
	3	Los demás nodos de la red verifican que el nodo es válido y lo aceptan
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 12. CASO DE USO EXTENDIDO – VOTO AÑADIDO A LA BLOCKCHAIN

UC-1001	SISTEMA VOTO AÑADIDO A LA BLOCKCHAIN	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una validación del nuevo bloque entrante con la información del voto a la cadena de la blockchain. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y haber confirmado su voto en el sistema	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El usuario crea la transacción al confirmar su voto por el candidato
	2	El sistema difunde la transacción en la red
	3	Los nodos verifican la transacción para asegurarse que la transacción es válida y cumple con los requisitos de la blockchain
	4	Los nodos ponen esa transacción en nuevo bloque, añadiendo a si un nuevo bloque a la cadena
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 13. CASO DE USO EXTENDIDO – GUARDAR EN BASE DE DATOS

UC-1001	SISTEMA GUARDAR EN BASE DE DATOS	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador, Usuario	
Descripción	El caso de uso permite, guardar en base de datos una copia de la blockchain para en el tema de consultas para sacar los resultados de manera eficiente y no consultarlos a la misma blockchain. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador o usuario utiliza este caso de uso.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado ante el sistema y haber confirmado su voto en el sistema	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	EL sistema ha añadido el bloque a la cadena
	2	La API hace la copia del estado de la blockchain actual y la guarda en BD.
	3	El sistema hará las consultas sobre los resultados a la API
Postcondición	NO	
Excepciones	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

5.2.1.3 Diagrama de Casos de MODULO ELECCION

En el siguiente caso de eso se puede apreciar el módulo de gestión de elección y las acciones que el administrador puede realizar.

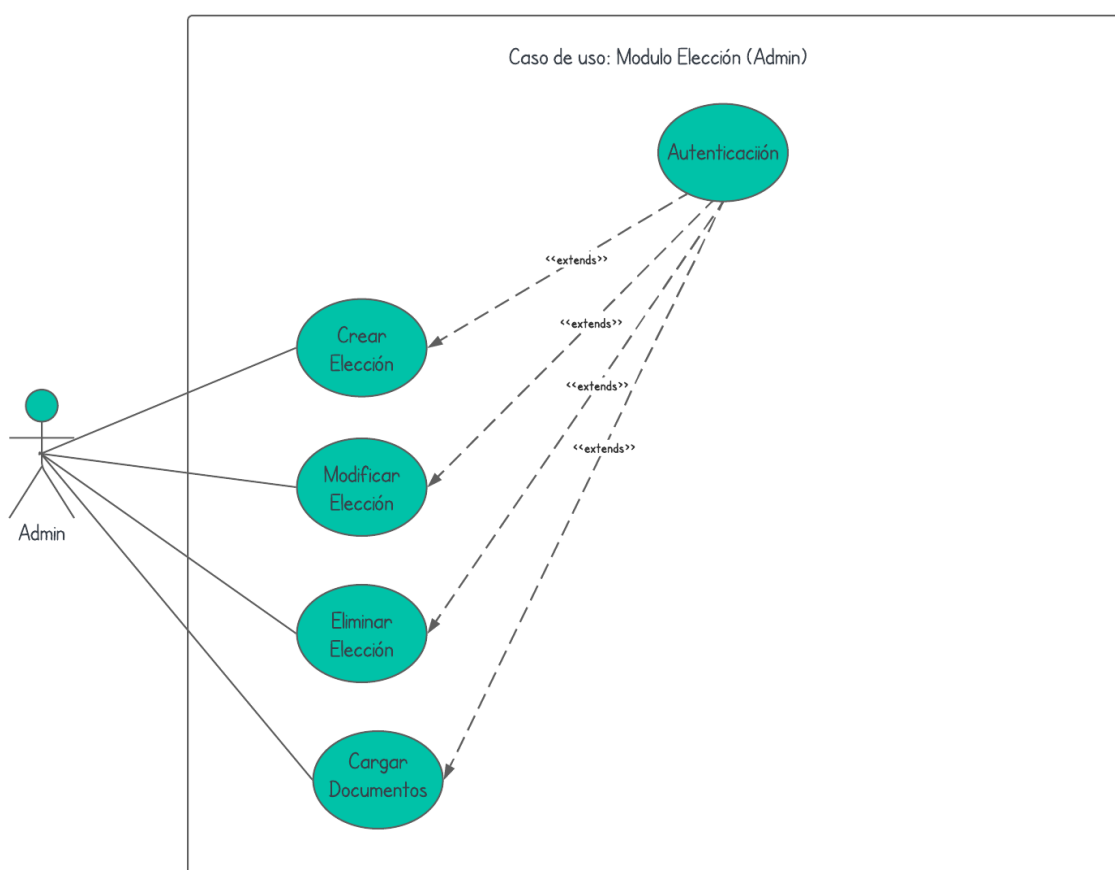


Figura 3. Diagrama de caso de uso administración – modulo elección

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.1.3.1 Casos de Uso Extendidos para MODULO ELECCION

Tabla 14. CASO DE USO EXTENEDIDO – CREAR ELECCION



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



UC-1001	SISTEMA REGISTRAR ELECCION	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer un registro para el módulo de elecciones. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide crear una elección y solicita crear una elección.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos de la elección.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para guardarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro creado.
Postcondición	NO	
Excepciones	Paso	Acción

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



	4	El sistema responde con un mensaje fallido
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a digitar un nuevo registro.

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5

- *Importancia: Baja, Media, Alta*
- *Urgencia: Baja, Media, Alta*
- *Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)*

Comentarios:

- Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos
- Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 15. CASO DE USO EXTENDIDO – MODIFICAR ELECCION

UC-1001	SISTEMA MODIFICAR ELECCION	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una modificación para el módulo de elección. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide modificar una elección y solicita la modificación de la elección.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos a actualizar de la elección.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para actualizarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro actualizado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a tratar de actualizar un nuevo registro.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 16. CASO DE USO EXTENDIDO – ELEMINAR ELECCION

UC-1001	SISTEMA ELIMINAR ELECCIÓN	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una eliminación/cambio de estado para el módulo de elección. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El admin decide eliminar un registro de una elección y solicita la eliminación de este.
	2	El sistema ubica el registro de la elección, y manda un mensaje de confirmación para poder proseguir con la eliminación
	3	El admin confirma que quiere eliminar este registro.
	4	El sistema toma el registro y decide eliminarlos/cambiar estado en base de datos, y si lo hace de manera correcta envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que la eliminación fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se observa que ese registro ya no se está visualizando.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al módulo de candidatos		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 17. CASO DE USO EXTENDIDO – CARAGR DOCUMENTOS ELECCION

UC-1001	SISTEMA CARGAR DOCUMENTOS ELECCIONES	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer un cargue de documentos a manera de soporte para una elección específica. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El admin selecciona una elección del listado de elecciones disponibles
	2	El sistema responde mostrando las opciones que se pueden hacer con la elección.
	3	El admin decide la opción de anexar un archivo de soporte y carga el archivo en el aplicativo
	4	El sistema envía el archivo al backend para guardarlo y quede asociado a la elección seleccionada, siendo exitoso, enviara un mensaje de éxito caso contrario enviara un mensaje fallido
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



	6	El sistema refresca los datos y se observa que le registro seleccionado tendrá asociado un documento de soporte.		
Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al módulo de candidatos		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

5.2.1.4 Diagrama de Casos de MODULO CANDIDATO

El siguiente caso de uso se aprecia el módulo para la gestión de candidatos.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

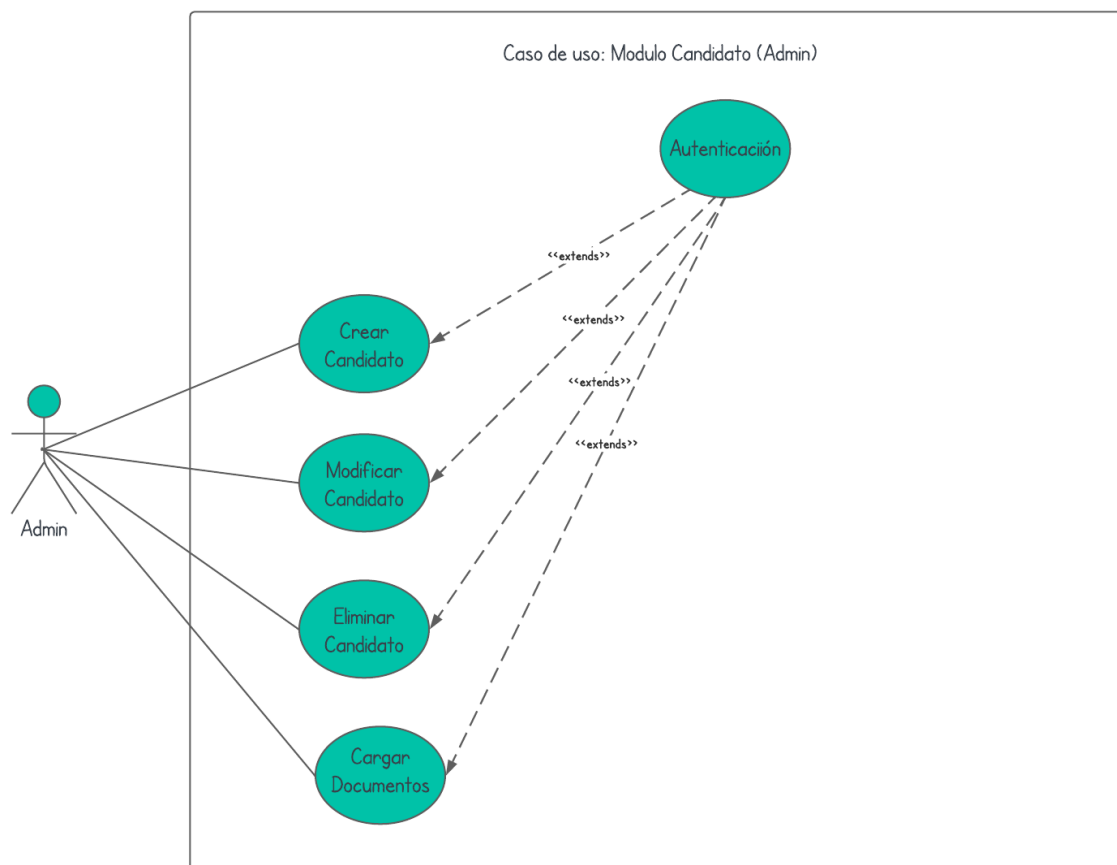


Figura 4. Diagrama de caso de uso administrar – modulo candidato

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.1.4.1 Casos de Uso Extendidos para MODULO CANDIDATO

Tabla 18. CASO DE USO EXTENDIDO – CREAR CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA REGISTRAR CANDIDATO
Versión	1.0 de 14/04/2023



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer un registro para el módulo de candidatos. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide crear un candidato y solicita crear un candidato.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos del candidato.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para guardarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro creado.
Postcondición	NO	
Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema responde con un mensaje fallido
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a digitar un nuevo registro.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
<i>100</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Pendiente de verificación</i>	<i>5</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 19. CASO DE USO EXTENDIDO – MODIFICAR CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA MODIFICAR CANDIDATO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una modificación para el módulo de candidatos. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide modificar un candidato y solicita la modificación de un candidato.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos a actualizar del candidato.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para actualizarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro actualizado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a tratar de actualizar un nuevo registro.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Tabla 20. CASO DE USO EXTENDIDO – ELIMINAR CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA ELIMINAR CANDIDATO
---------	----------------------------

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una eliminación/cambio de estado para el módulo de candidatos. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide eliminar un registro de un candidato y solicita la eliminación de este.
	2	El sistema ubica el registro del candidato, y manda un mensaje de confirmación para poder proseguir con la eliminación
	3	El admin confirma que quiere eliminar este registro.
	4	El sistema toma el registro y decide eliminarlos/cambiar estado en base de datos, y si lo hace de manera correcta envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que la eliminación fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se observa que ese registro ya no se está visualizando.
Postcondición	NO	

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Excepciones	Paso	Acción
	4	El sistema responde con un mensaje fallido
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al módulo de candidatos

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5

- *Importancia: Baja, Media, Alta*
- *Urgencia: Baja, Media, Alta*
- *Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)*

Comentarios:

- Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos
- Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 21. CASO DE USO EXTENDIDO – CARGAR DOCUMENTO CANDIDATO

UC-1001	SISTEMA CARGAR DOCUMENTOS	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer un cargue de documentos a manera de soporte para el candidato específico. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El admin selecciona un candidato del listado de candidatos disponibles
	2	El sistema responde mostrando las opciones que se pueden hacer con el candidato.
	3	El admin decide la opción de anexar un archivo de soporte y carga el archivo en el aplicativo
	4	El sistema envía el archivo al backend para guardarlo y quede asociado al candidato seleccionado, siendo exitoso, enviara un mensaje de éxito caso contrario enviara un mensaje fallido
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



	6	El sistema refresca los datos y se observa que le registro seleccionado tendrá asociado un documento de soporte.		
Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al módulo de candidatos		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

5.2.1.5 Diagrama de Casos de MODULO USUARIO

Este diagrama expone el diagrama de caso de uso donde se llevará a cabo la administración del módulo de usuarios del sistema.

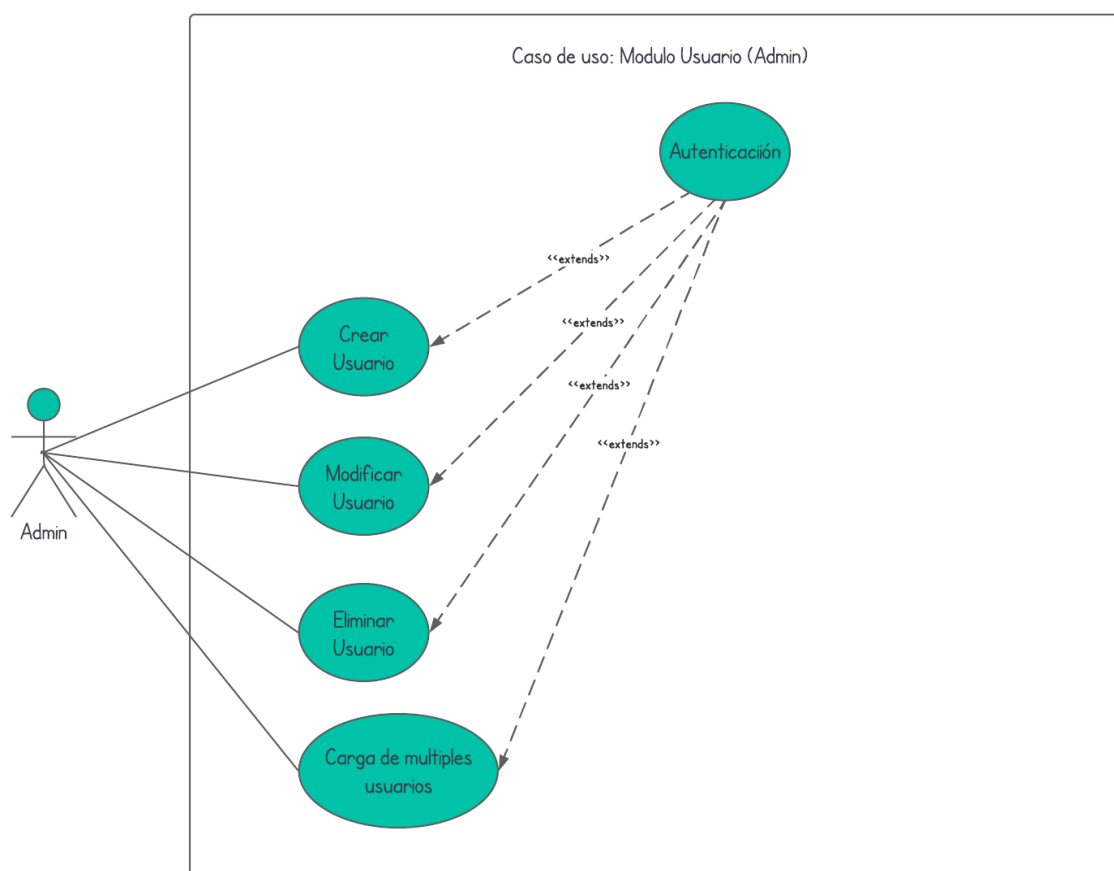


Figura 5. Diagrama caso de uso administrar – modulo usuario

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.1.5.1 Casos de Uso Extendidos para MODULO USUARIO

Tabla 22. CASO DE USO EXTENDIDO – CREAR USUARIO



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



UC-1001	SISTEMA REGISTRAR USUARIO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer un registro para el módulo de usuarios. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide crear un usuario y solicita crear un usuario.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos del usuario.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para guardarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro creado.
Postcondición	NO	
Excepciones	Paso	Acción

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

	4	El sistema responde con un mensaje fallido
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a digitar un nuevo usuario.

Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5

- *Importancia: Baja, Media, Alta*
- *Urgencia: Baja, Media, Alta*
- *Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)*

Comentarios:

- Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos
- Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 23. CASO DE USO EXTENTIDO – MODIFICAR USUARIO

UC-1001	SISTEMA MODIFICAR USUARIOS	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una modificación para el módulo de usuarios. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El admin decide modificar un usuario y solicita la modificación del usuario.
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos a actualizar del usuario.
	3	El admin decide llenar los datos y se los envía al sistema
	4	El sistema toma esos datos para actualizarlos en base de datos, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro actualizado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



acreditada
INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	5	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	6	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a tratar de actualizar un nuevo registro.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 24. CASO DE USO EXTENDIDO – ELIMINAR USUARIO

UC-1001	SISTEMA ELIMINAR USUARIO	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer una eliminación/cambio de estado para el módulo de usuario. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El admin decide eliminar un registro de un usuario y solicita la eliminación de este.
	2	El sistema ubica el registro del usuario, y manda un mensaje de confirmación para poder proseguir con la eliminación
	3	El admin confirma que quiere eliminar este registro.
	4	El sistema toma el registro y decide eliminarlos/cambiar estado en base de datos, y si lo hace de manera correcta envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que la eliminación fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se observa que ese registro ya no se está visualizando.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al módulo de usuarios		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">Importancia: Baja, Media, AltaUrgencia: Baja, Media, AltaEstado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">Los (*) definen que los valores es los campos son requeridosSe debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tabla 25. CASO DE USO EXTENDIDO – CARGUE MULTIPLE DE USUARIOS

UC-1001	SISTEMA CARGUE MULTIPLES USUARIOS	
Versión	1.0 de 14/04/2023	
Autores	Santiago Padilla Arcia, Carlos Castro Maussa	
Fuentes	Documentación UML	
Actores	Administrador	
Descripción	El caso de uso permite, hacer el cargue de un archivo '.csv' que contiene la información de múltiples usuarios votantes y serán los que participaran en la elección seleccionada. El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el administrador utiliza este caso de uso.	
Precondición	El administrador debe estar autenticado ante el sistema.	
Secuencia normal		
	Paso	Acción
	1	El admin decide hacer un cargue de múltiples usuarios votantes
	2	El sistema responde con el formulario y pide los datos.
	3	El admin carga el archivo csv y selecciona la elección en la que van a participar ese grupo de usuarios.
	4	El sistema toma esos datos, lee el archivo y extrae la información de ahí luego envía esos datos al backend, y si hace un registro exitoso envía un mensaje de éxito y si falla envía un mensaje de que el registro fallo
	5	El admin recibe un mensaje de éxito.
	6	El sistema refresca los datos y se visualiza el nuevo registro creado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Postcondición	NO			
Excepciones	Paso	Acción		
	4	El sistema responde con un mensaje fallido		
	2	El admin observa el mensaje de error y actúa en consecuencia en ello.		
	3	El sistema vuelve a direccionar al admin al formulario por si quieren volver a llenarlo.		
Frecuencia de uso por día:	Importancia según lógica de negocio:	Complejidad	Estado del Caso de Uso:	Máximo retardo esperado en segundos
100	Media	Media	Pendiente de verificación	5
<ul style="list-style-type: none">• <i>Importancia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Urgencia: Baja, Media, Alta</i>• <i>Estado del caso de uso: (Levantamiento de requerimientos, Pendiente de verificación por usuario final, Aceptado por usuario final, En desarrollo, Desarrollado)</i>				
Comentarios:				
<ul style="list-style-type: none">• Los (*) definen que los valores es los campos son requeridos• Se debe confirmar los cambios en los datos: Eliminar Guardar.				

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.2.2 Diagramas de Secuencia

5.2.2.1 Diagrama de Secuencia para MODULO VOTAR

En el siguiente diagrama se observará el flujo para efectuar un voto valido.

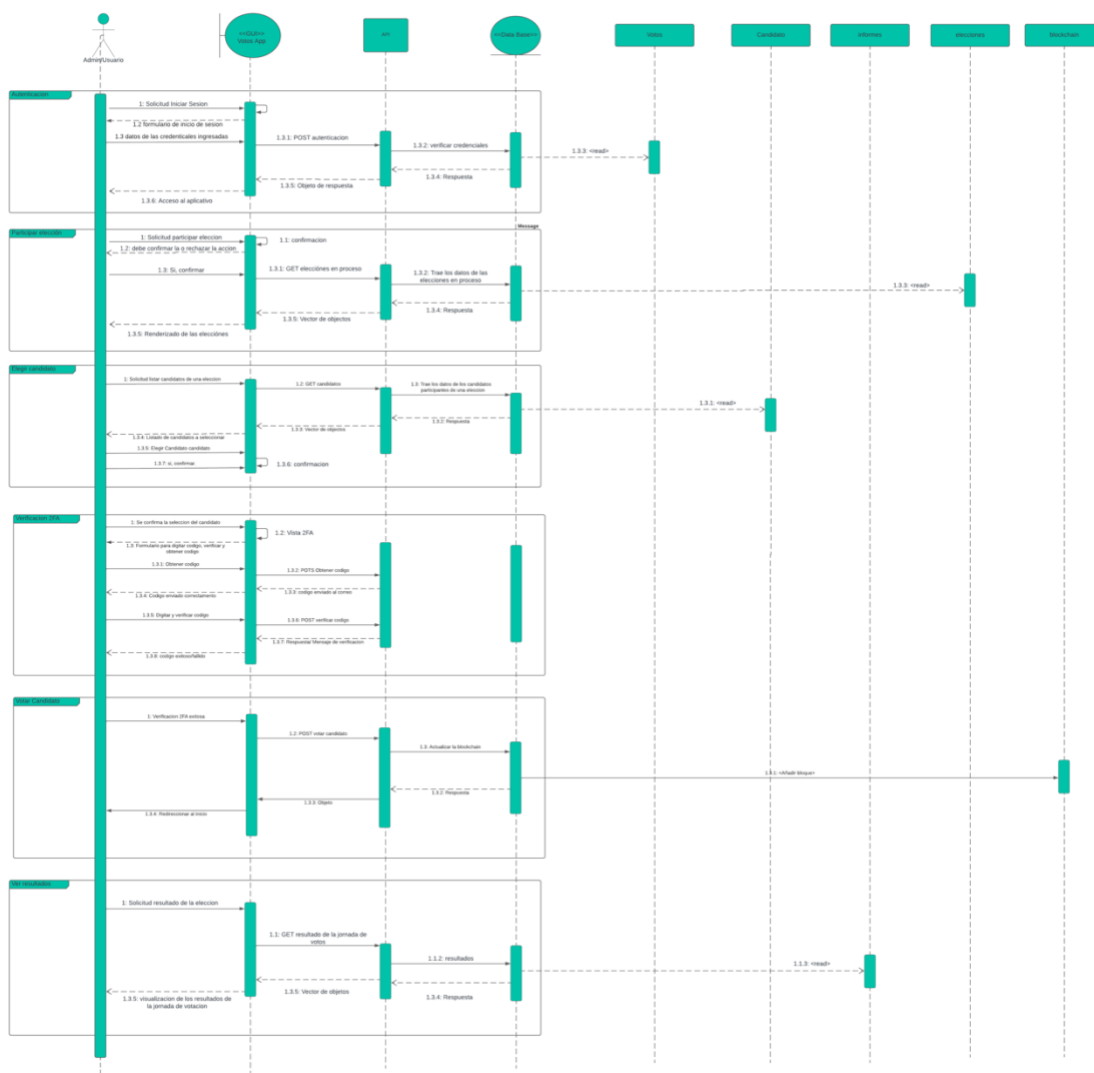


Figura 6. Diagrama de secuencia – modulo votación

Tomada de: Elaboración propia 2023

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

5.2.2.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA – PARTE BLOCKCHAIN

En el siguiente diagrama se observará el flujo para confirmar un voto y ver como este interactúa con la parte de la blockchain.

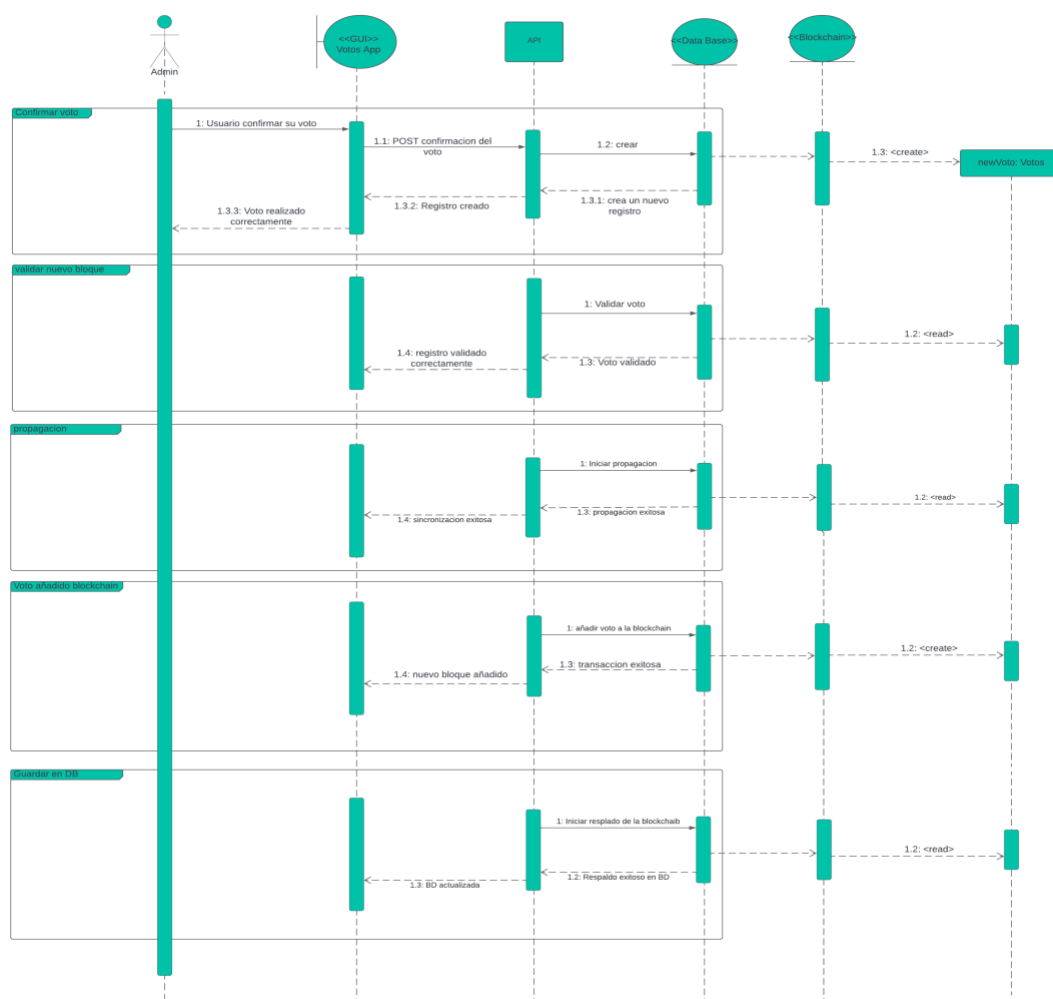


Figura 7. Diagrama de secuencia – Parte Blockchain

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.2.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO ELECCION

En el siguiente diagrama se observa el funcionamiento y la interacciones que se encuentra en el módulo de gestión de elecciones.

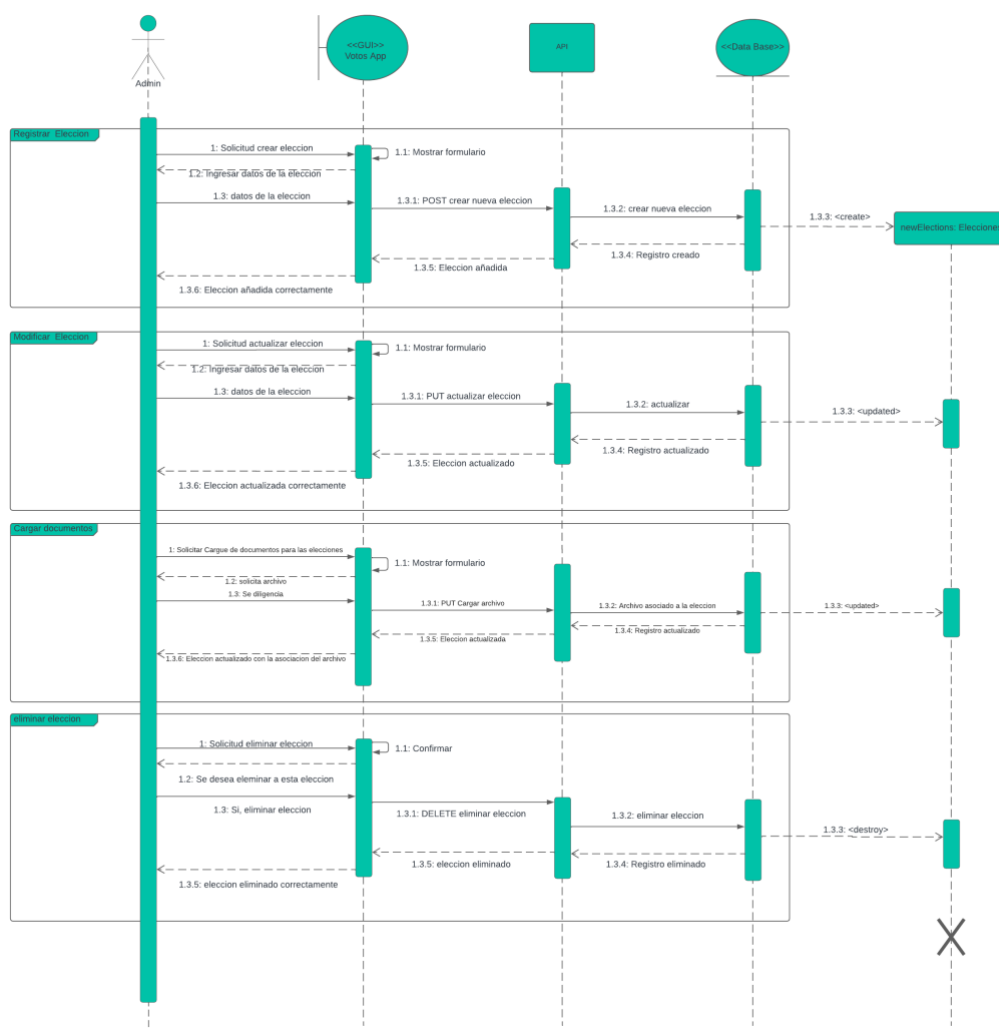


Figura 8. Diagrama de secuencia – modulo elección

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.2.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO CANDIDATO

En el siguiente diagrama de secuencia se observa el funcionamiento del módulo de candidatos.

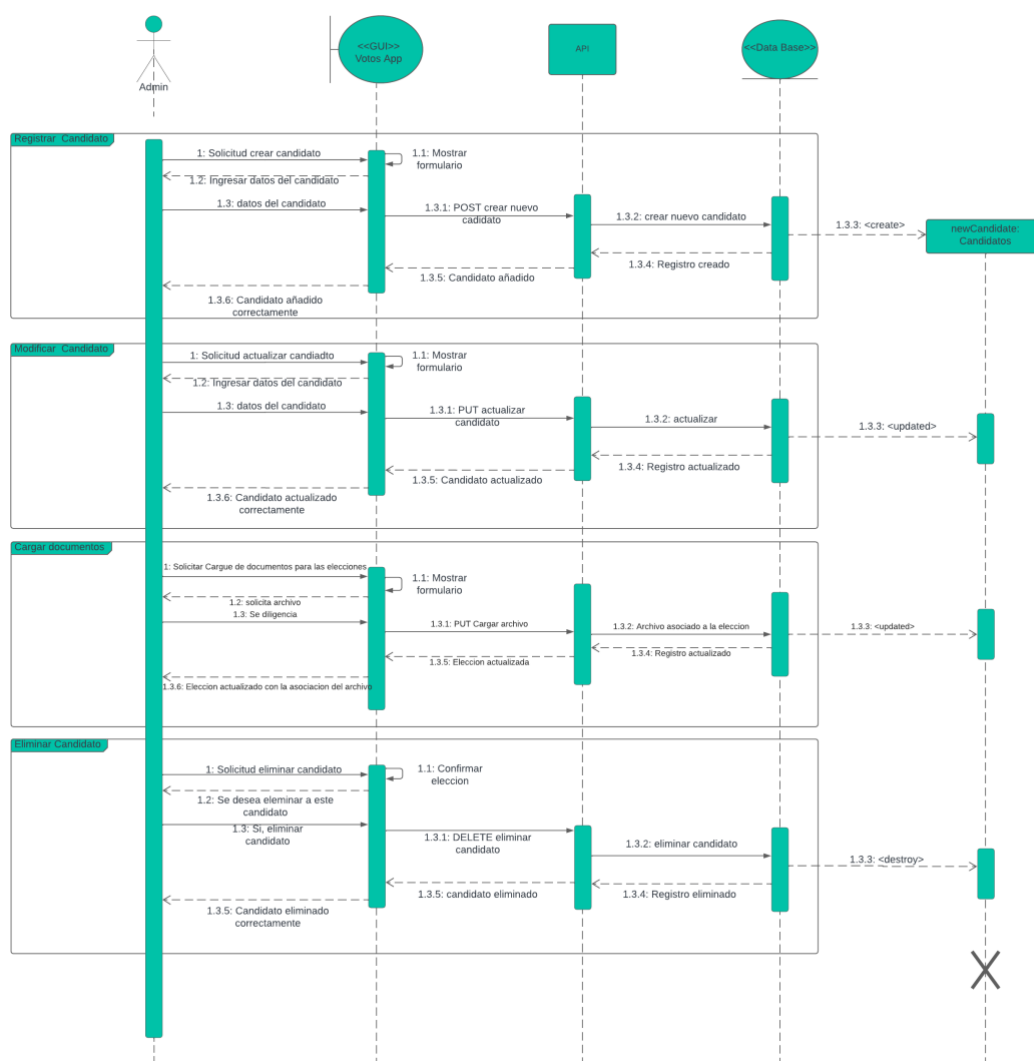


Figura 9. Diagrama de secuencia – modulo elección

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.2.5 DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODULO USUARIOS

En el siguiente diagrama de secuencia se observa el funcionamiento del módulo de usuarios.

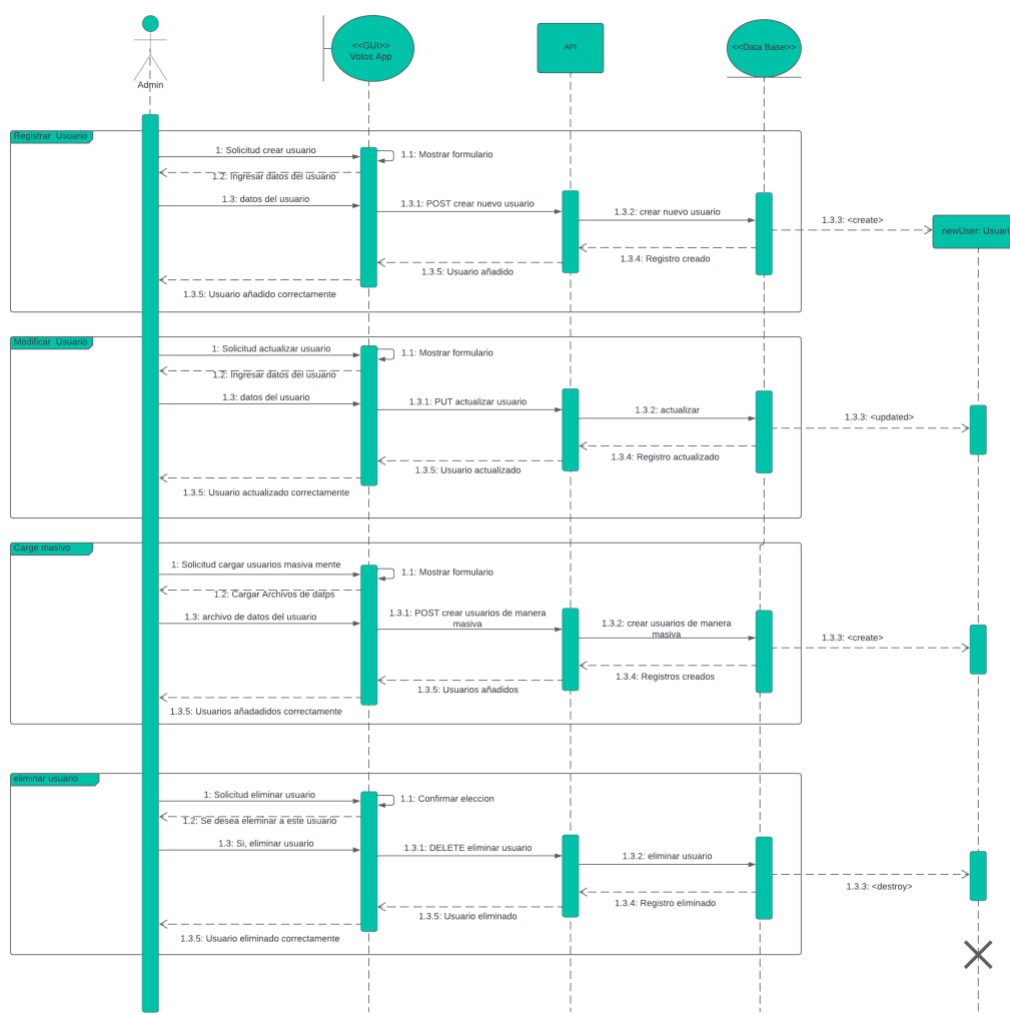


Figura 10. Diagrama de secuencia – modulo usuario

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.3.2 Diagrama de Actividad PARTE BLOCKCHAIN

Este diagrama expone los flujos de las actividades llevadas a cabo en la parte de confirmar el voto y la blockchain.

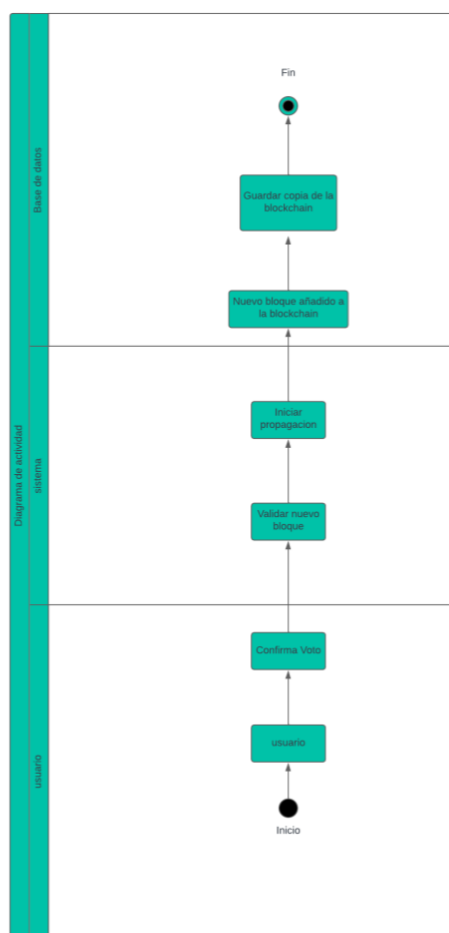


Figura 12. Diagrama de actividad – Parte Blockchain

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.3.3 Diagrama de Actividad MODULO ELECCION

Este diagrama expone los flujos de las actividades llevadas a cabo en el módulo de **elección** del sistema.

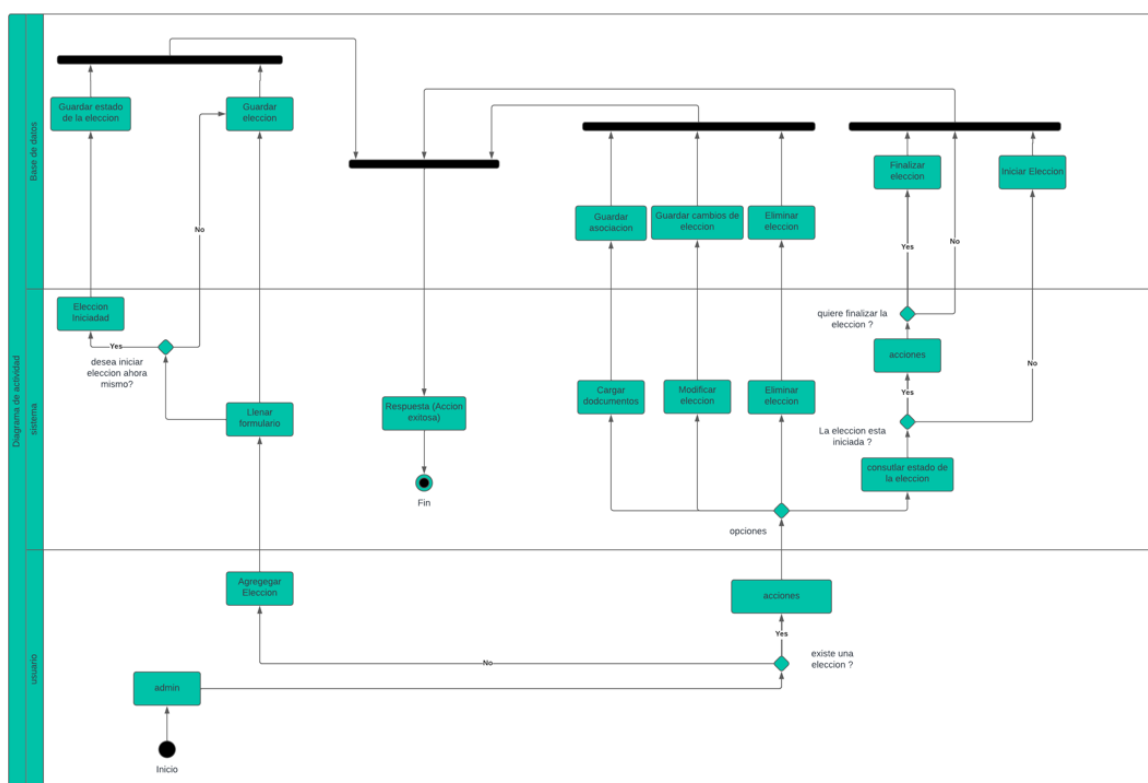


Figura 13. Diagrama de actividad – modulo elección

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.3.4 Diagrama de Actividad MODULO CANDIDATO

Este diagrama expone los flujos de las actividades llevadas a cabo en el módulo de **candidato** del sistema.

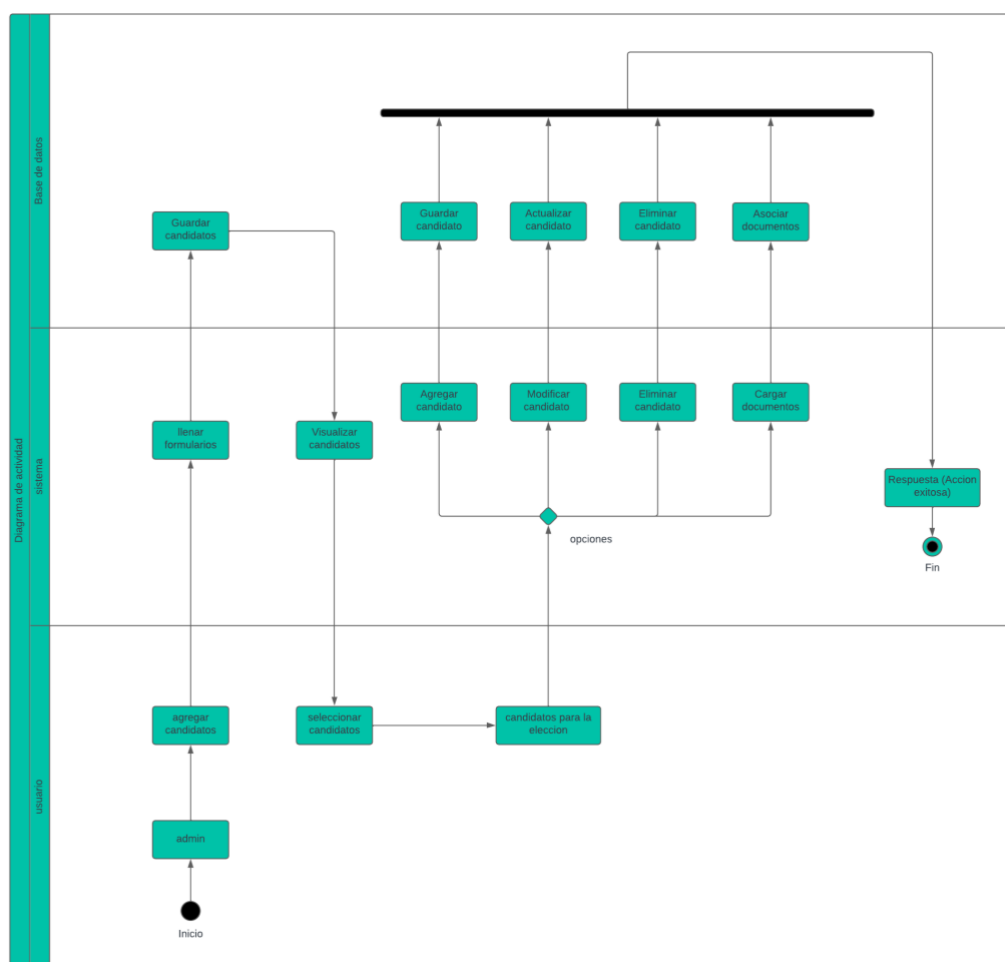


Figura 14. Diagrama de actividad – modulo candidato

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.3.5 Diagrama de Actividad MODULO USUARIOS

Este diagrama expone los flujos de las actividades llevadas a cabo en el módulo de **usuarios** del sistema.

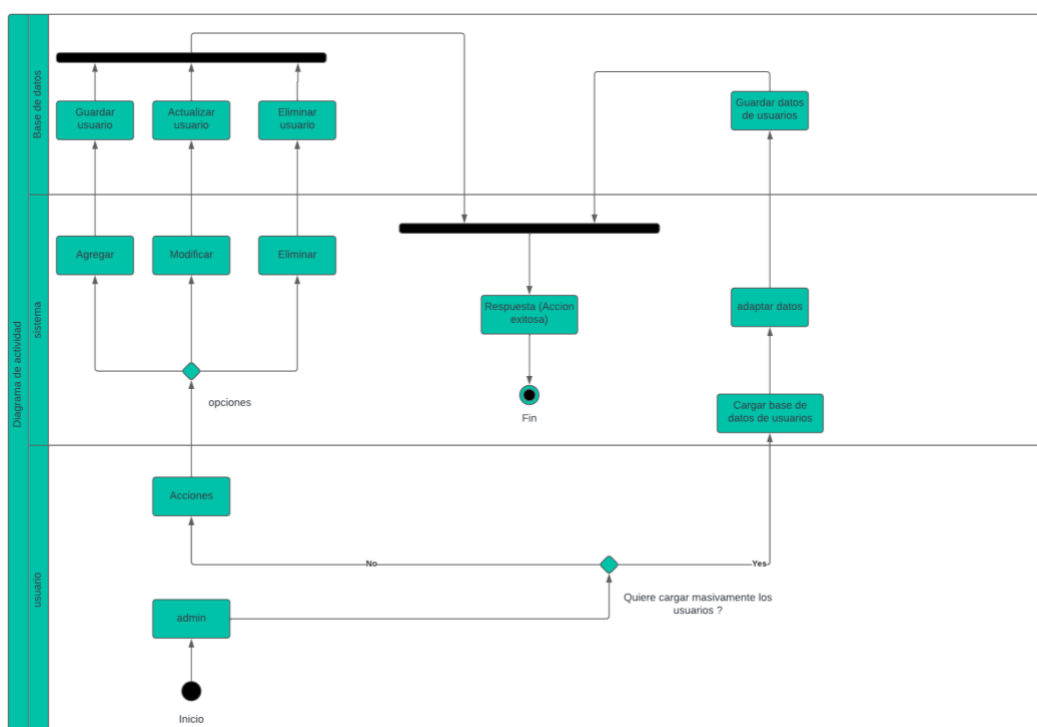


Figura 15. Diagrama de actividad – modulo usuarios

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.4 Modelado de la Base de Datos

Como base de datos principal se implementa MongoDB, se debe a las ventajas de que se obtienen de las bases de datos NoSQL en materia de rendimiento y escalabilidad. Además de la compatibilidad y facilidad de uso que brindan usadas en entornos como el de NodeJS.

5.2.4.1 Modelo Conceptual

Dado que se trata de una base de datos NoSQL, se opta por representar la base de datos a través de un modelo conceptual como el siguiente.

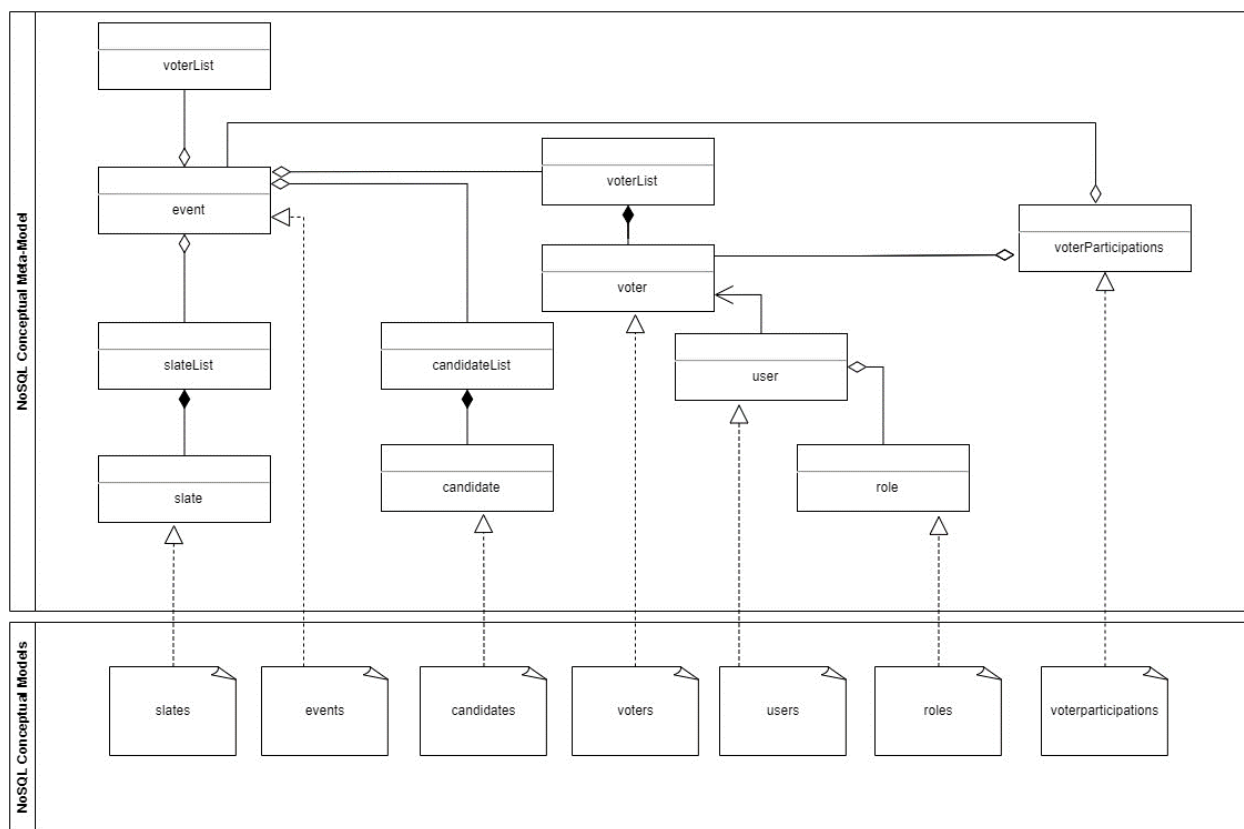


Figura 16. Modelo Conceptual de la base de datos de Mongo

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.2.4.2 Modelo Relacional

Si bien en las bases de datos NoSQL no se tratan las relaciones como en las bases de datos relacionales, el siguiente modelo relacional pretende dar a entender la manera en la que los documentos se relacionan es a través del siguiente diagrama.

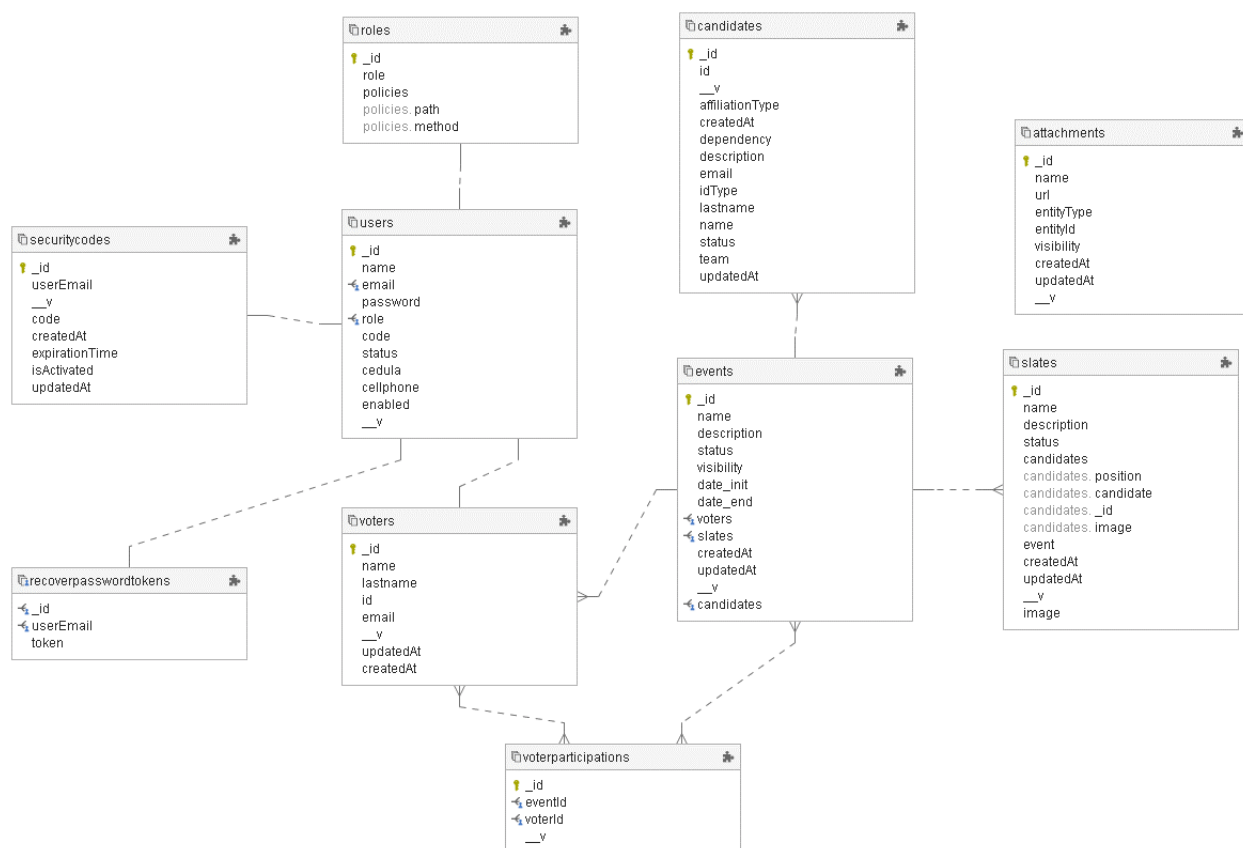


Figura 17. Modelo Relacional de la base de datos

Tomada de: Elaboración propia 2023



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

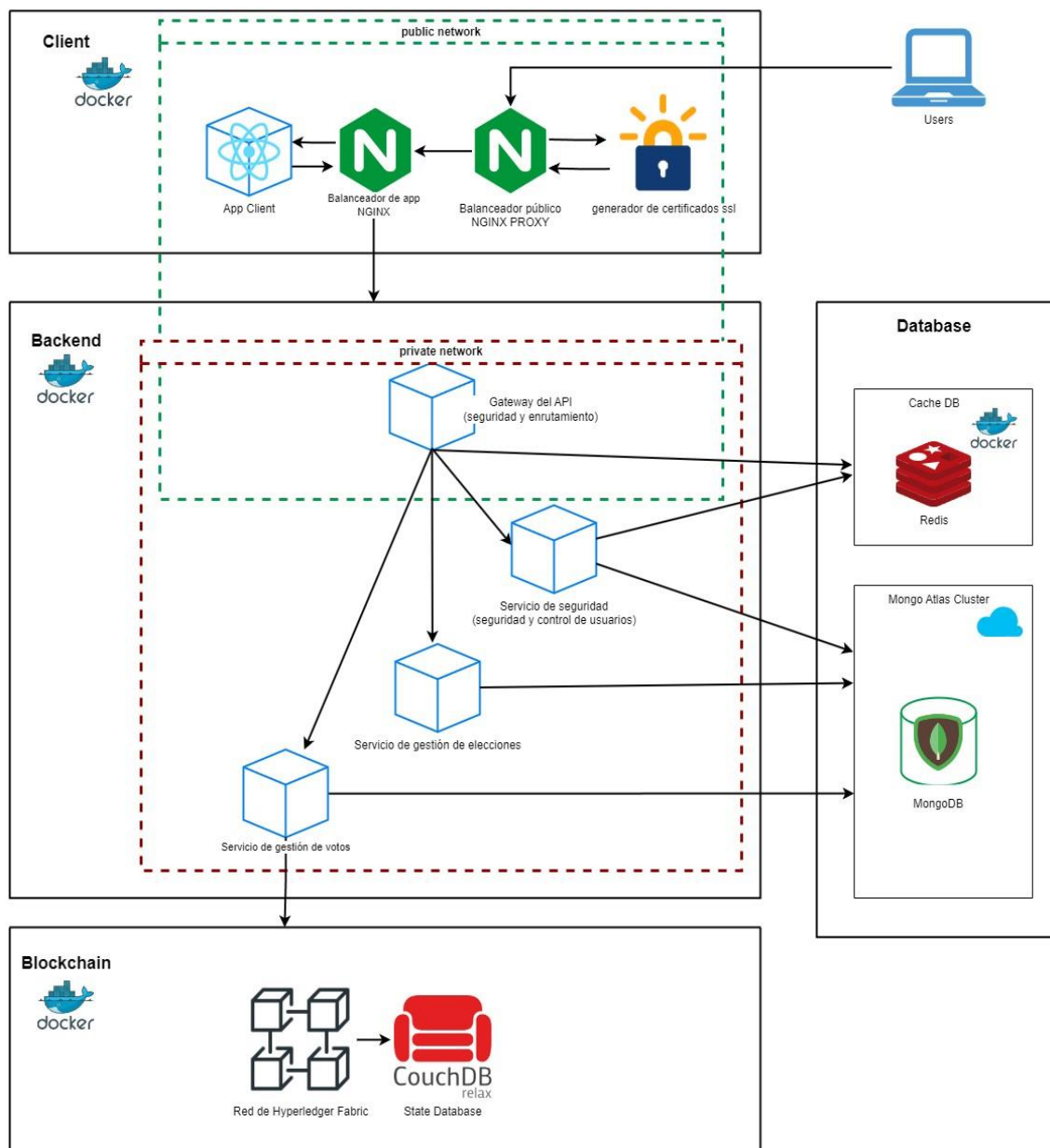
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.3 DESARROLLO DEL SISTEMA

5.3.1 Diagrama de componentes del sistema



Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Figura 18. Diagrama de componentes del sistema

Tomada de: Elaboración propia 2023

5.3.2 Componentes de Sistema

El enfoque de la arquitectura de este sistema es el de microservicios, esto usando Docker, en la figura anterior se ve expone cuales son los módulos que se encuentran ejecutándose en un entorno de Docker, esto quiere decir que funcionan como contenedores independientes y cumplen una función específica.

5.3.2.1 Interacción con Cliente

A continuación, el conjunto de componentes que juegan un papel importante en la comunicación con el cliente de cara a servir la GUI, redireccionar las peticiones y mantener la seguridad en la transmisión de datos.

5.3.2.1.1 App Client

Este módulo se ejecuta el frontend de la aplicación, brinda una interfaz gráfica de usuario y permite a los clientes acceder a los servicios que el sistema tiene. Está desarrollado en ReactJS con Vite.

5.3.2.1.2 Generador de certificados SSL

Este es un contenedor provee el servicio utilizado para generar certificados SSL del sitio web utilizando letsencrypt y dejarlos almacenados en volúmenes de Docker, rol esencial para mantener la seguridad, algo muy relevante teniendo en cuenta la naturaleza de este sistema. Con los certificados que genera es posible mantener una comunicación cifrada entre el cliente y el



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



sistema utilizando el protocolo HTTPS.

5.3.2.1.3 Balanceadores NGinx y NGinx-Proxy

Estos se encargan de administrar el flujo de datos en la interacción con el cliente. NGinx-Proxy se encuentra expuesto de manera pública, este accede a los volúmenes con los certificados SSL que letsencrypt genera para cifrar la comunicación con el cliente a través del protocolo HTTPS, una vez recibe la data la envía a NGinx para que este la redirija ya sea al App Client o al backend por medio del Gateway del API, esto según la petición que haya realizado el cliente.

5.3.2.2 Backend API

Aquí se encuentra el conjunto de componentes del sistema que juntos actúan como una API donde cada contenedor se encarga de asunto específicos.

5.3.2.2.1 Gateway del API

Como se indica en la figura del diagrama de componentes este módulo se encarga del enrutamiento y la seguridad, como los balanceadores, pero con la diferencia de que cuenta con funcionalidades extra y solo enruta hacia los demás componentes del backend. Este módulo se comunica con el servicio de Seguridad para verificar la identidad del usuario y posteriormente redireccionarlos al contenedor que ejecutaría el servicio que desean siempre y cuando el cliente tenga los permisos necesarios. Está hecho con NodeJS y su función es la de unificar la autenticación para todos los servicios que prestan los demás contenedores.

5.3.2.2.2 Servicio de Seguridad

Este modulo se encarga principalmente de los servicios relacionados con los usuarios y su

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



autenticación. Los servicios de autenticación de este modulo son consumidos por el Gateway para validar sus permisos, por lo que si bien en el Gateway se enruta según el cliente tenga permitido el acceso, es el Módulo de Seguridad el que realiza las operaciones de obtención de usuario, creación de tokens de acceso y autenticación.

5.3.2.2.3 Servicio de Gestión de Elecciones

Como su nombre lo indica este es el contenedor que tiene como función administrar las elecciones, contiene lógica de negocio relacionada a la interacción con las entidades voter (votante), slate (plancha), candidate (candidato), event (evento/elección), etc.

Este servicio restringe y regula las acciones que pueden ser llevadas a cabo sobre una elección dependiente de su estado, cuanta con servicios como el de crear elección, cargar planchar, inscribir votantes y demás.

El servicio de Elecciones cuanta además con cronjobs, esto le permite casa cierto tiempo verificar si el tiempo de cierre de una elección llegó y cambiar su estado automáticamente, esto para mantener la integridad y coherencia de los datos.

5.3.2.2.4 Servicio de Gestión de Votos

El servicio de Gestión de Votos es el encargado de interactuar directamente con la blockchain para registrar y obtener los votos de las elecciones. Este contiene el certificado que le permite ser una aplicación verificada y participante en la red de fabric, donde se encuentra la cadena de bloques. Este contendor interactúa con la blockchain a través del chaincode (Smart



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



contract), que en el caso de Hyperledger Fabric, funciona como un API Gateway con funcionalidades estrictas que permiten realizar acciones sobre la cadena.

Este módulo posee servicios como votar, obtener número de votos de una elección, obtener votos por candidato en una elección y otros servicios de seguridad como enviar al correo del usuario un código de verificación de identidad antes de votar.

5.3.2.3 Conjunto de Bases de Datos

5.3.2.3.1 MongoDB

Esta es la base de datos principal del proyecto, en esta se encuentran la mayoría de las entidades y colecciones que se utilizan en la lógica de negocio del sistema de votación, como se expuso ya en la sección de *Modelado de la Base de Datos*.

Se optó por utilizar los servicios de MongoDB Atlas como proveedor de la base de datos de Mongo por su confiabilidad y alta disponibilidad, este es un proveedor de clusters de bases de datos Mongo, brinda la posibilidad de tener redundancia en las instancias y réplicas de solo lectura para garantizar siempre el acceso a los datos.

La razón por la que la mayoría de las colecciones se almacenan en Mongo es por su alta escalabilidad y por su excelente compatibilidad con las tecnologías que predominaron en el desarrollo de los módulos (NodeJS, express, etc). Además, MongoDB tiene un excelente desempeño tanto en lectura como escritura, siendo una de las alternativas de bases de datos más populares en el desarrollo moderno.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

5.3.2.3.2 Redis

Esta es una base de datos de cache, este servicio se ejecuta en un contenedor de Docker, permite almacenar datos en memoria y acceder a ellos mucho más rápido de cualquier consulta a mongo o a la blockchain. Específicamente el rol de Redis fue el de almacenar datos temporalmente en memoria con información de acceso, usuarios que recientemente ingresaron al sistema, tokens de acceso, lista de políticas de acceso y listas negras para cuando el usuario haya cerrado sesión, esto con la finalidad de acceder a esta información más rápido y disminuir la latencia en el proyecto.

El efecto de Redis disminuye los tiempos de respuesta del API y le permite interactuar más rápido con un usuario una vez que este realiza la primera petición al API, guardando temporalmente parte de su información en caché y consultándola ahí hasta que expire y se tenga que volver a obtener.

5.3.2.4 Blockchain

5.3.2.4.1 Estructura de blockchain network

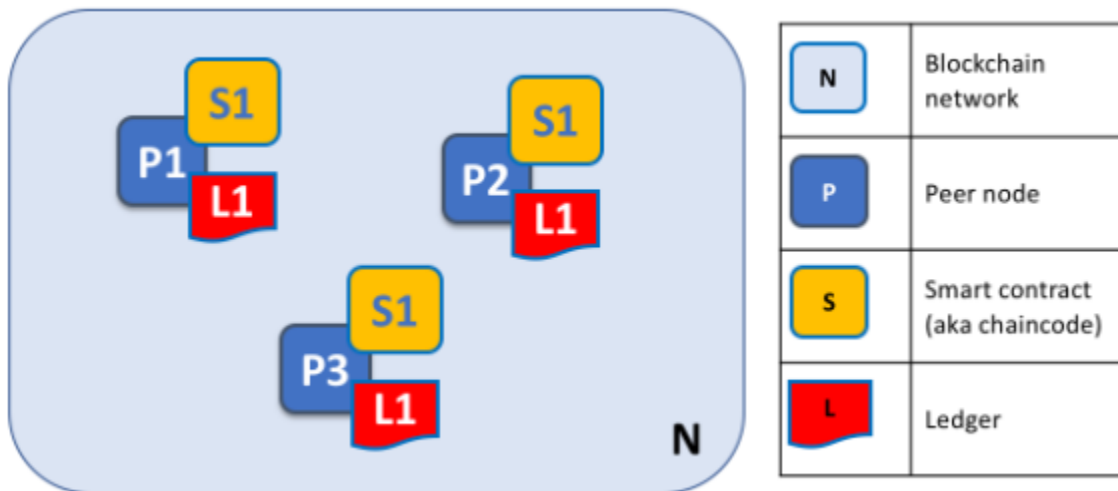


Figura 19. Estructura de una Blockchain Network de Hyperledger Fabric

Tomada de: <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-2.5/peers/peers.html>

Como se aprecia en la figura de arriba una Blockchain Network de hyperledger fabric contiene 3 componentes principales; Peers, Smart Contracts (o chaincode) y Ledgers.

Un peer es la entidad de la network que mantiene una cadena de registros y ejecuta contenedores chaincode para realizar operaciones de lectura/escritura sobre esa cadena (hyperledger, 2022).

Por su parte, según la documentación de Hyperledger Fabric (2022) un Smart Contract (o chaincode) es un código invocado por una aplicación cliente externa a la red blockchain - que gestiona el acceso y las modificaciones a un conjunto de pares clave-valor en el World State

(Una base de datos que guarda el valor actual de la blockchain para no tener de leerla desde el primer block y ahorrar recursos) a través de Transacción.

Y por último Hyperledger Fabric (2022) un Ledger es una entidad que consta de dos partes distintas, aunque relacionadas, la "blockchain" y la "state database", que es el mismo "World State" que del que se habló arriba.

5.3.2.4.2 Funcionamiento de Hyperledger Fabric

Es siguiente diagrama de secuencia enseña como es el proceso de aprobar una transacción en una red de fabric.

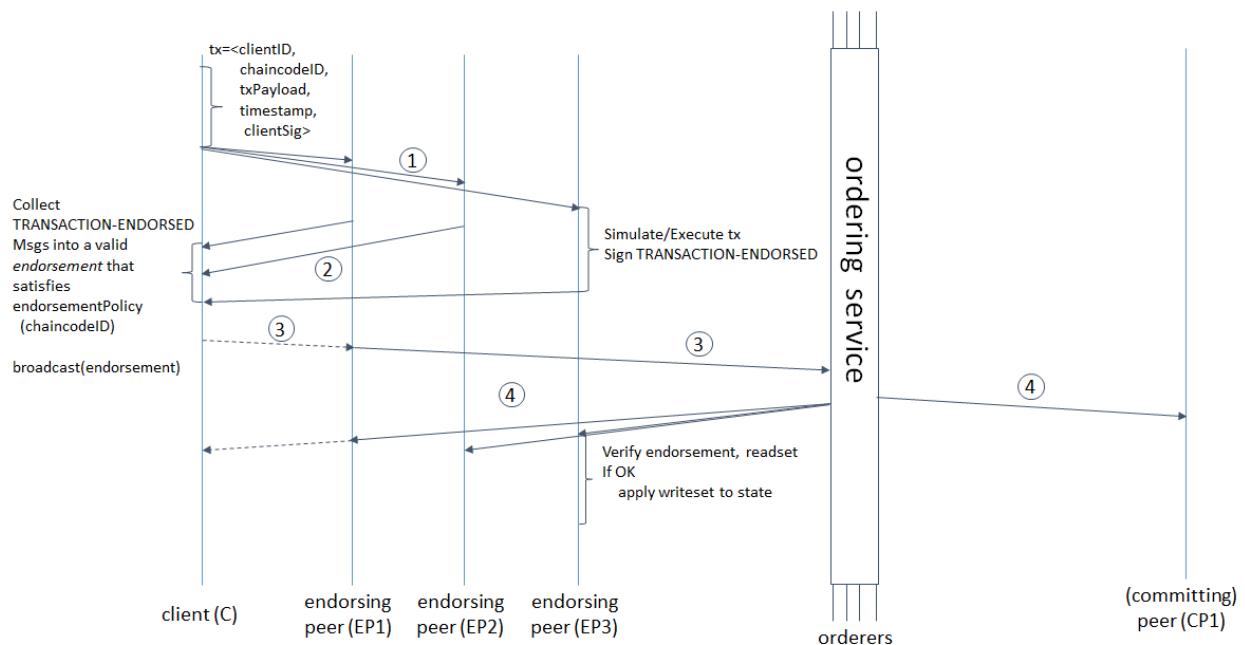


Figura 20. Diagrama de secuencia de transacción en fabric network.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Tomado de: <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/txflow.html>

5.3.2.4.3 Rol de la Blockchain en el sistema de votación

El caso del sistema de votación la blockchain cumple la función de almacenar los votos de las elecciones, así como también de registrar la participación de los votantes en los eventos para asegurarse de que no puedan votar en la elección más de una vez. La relación entre un votante y una elección también se está aguardando en la base de datos de MongoDB en la colección *voterparticipation* sin embargo eso es con la finalidad de realizar la validación antes de mandar a la blockchain como filtro de seguridad adicional y más rápido que una consulta a la blockchain.

Para la blockchain de este proyecto se optó por utilizar CouchDB como state database, dado a que este posee más funcionalidades que LevelDB como base de datos por defecto no posee, como hacer búsquedas por clave valor, cuando levelDB solo permite consulta por clave. CouchDB es otra base de datos no relacional y la estructura de los datos en ella para este proyecto es la siguiente.

vote
ID: string
eventId: string
eventName: string
slateId: string
slateName: string

Participation
ID: string
eventId: string
eventName: string
userEmail: string
voterId: string
timeStamp: number



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Figura 21. Estructura de documentos en CouchDB para la blockchain

Tomado de: Elaboración propia

Nótese como esta estructura de documentos no se encuentra relacionada, dado que se busca guardar el voto y dejar respaldo de la participación del votante, sin embargo; es totalmente prioritaria la anonimidad del voto.

5.3.2.4.4 Despliegue de chaincode en el proyecto de votación

A menos de que se tenga un ingeniero o desarrollador de blockchain, para mantenimiento y soporte a los desarrollos sobre esta, es muy buena opción también contratar con un proveedor, como IBM o AWS, que brinden el entorno, y que la administración de las organizaciones y los chaincode recaigan sobre los clientes, algo que dependiendo de los proyectos podría ser más económico de alguien que haga todo esto. En el caso de este proyecto para la creación del channel se emplearon los recursos de test-network del repositorio de hyperledger fabric, fabric-samples, que genera todo un marco de trabajo para desarrollar/experimentar con blockchain. Esto levanta una infraestructura con Docker, en la que está el orderer (orderer.example.com) y 2 peer (peer0.org1.example.com y peer0.org2.example.com). En base a esto, se procede a desplegar el chaincode que se desarrolló con las reglas para que se efectúe un voto y para consultarlos.

5.3.2.4.5 Chaincode del sistema de votación

El chaincode o Smart Contract para este proyecto se desarrolló en JavaScript y cuenta con los siguientes servicios:



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.3.2.4.5.1 AddVote

Añade votos por las respectivas planchas en una elección, también comprueba que el votante no haya participado ya y registra su participación una vez lo hace.

5.3.2.4.5.2 GetAllEventVotes

Consulta todos los votos de un evento y los retorna en un array.

5.3.2.4.5.3 GetTotalEventVotes

Consulta todos los votos de un evento y los retorna la cantidad total.

5.3.2.4.5.4 GetSlateVotes

Consulta todos los votos por una misma plancha de un evento y los retorna en un array.

5.3.2.4.5.5 GetTotalSlateVotes

Consulta todos los votos por una misma plancha de un evento y los retorna la cantidad total.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



5.4 PRUEBAS AL APLICATIVO WEB VotingSystemUnicor

5.4.1 Iniciar Sesión

En la vista iniciar sesión, se ingresan las credenciales y se digitarán como se observa a continuación.

Figura 22. Captura – Iniciar sesión votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/auth/login>

Ahora se procederá a iniciar sesión, se observa que el inicio de sesión ha sido exitoso.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

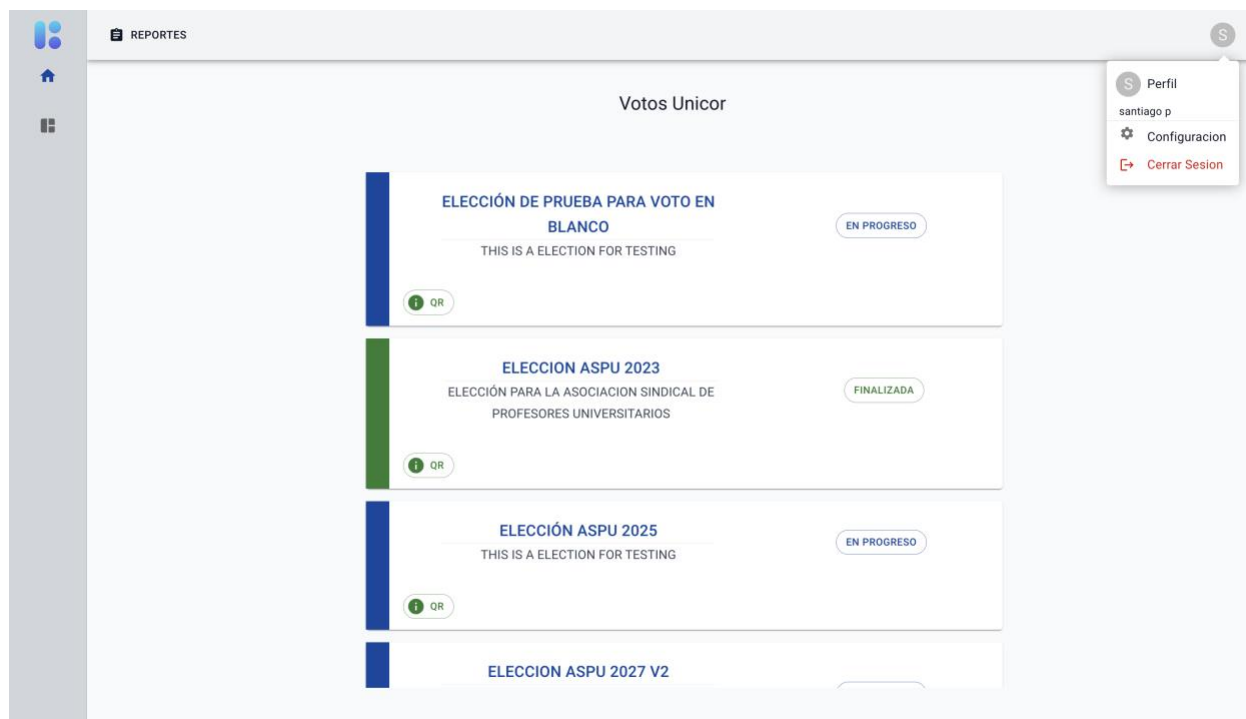


Figura 23. Captura – Sesión iniciada votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

Ahora se procederá a la validación en que entra si el usuario ingresa las credenciales incorrectas, se observa que no lo deja iniciar sesión y le sale una ventana de notificación.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Figura 24. Captura – Inicio de sesión fallida votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/auth/login>

5.4.2 Participar en una elección

Ya con la sesión iniciada se procederá a participar en una elección que no está en progreso y al no pasar por la validación mostrara el siguiente mensaje que se encuentra en la imagen, para este ejemplo se le dio click en la elección “ELECCION ADMINISTRATIVA”.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

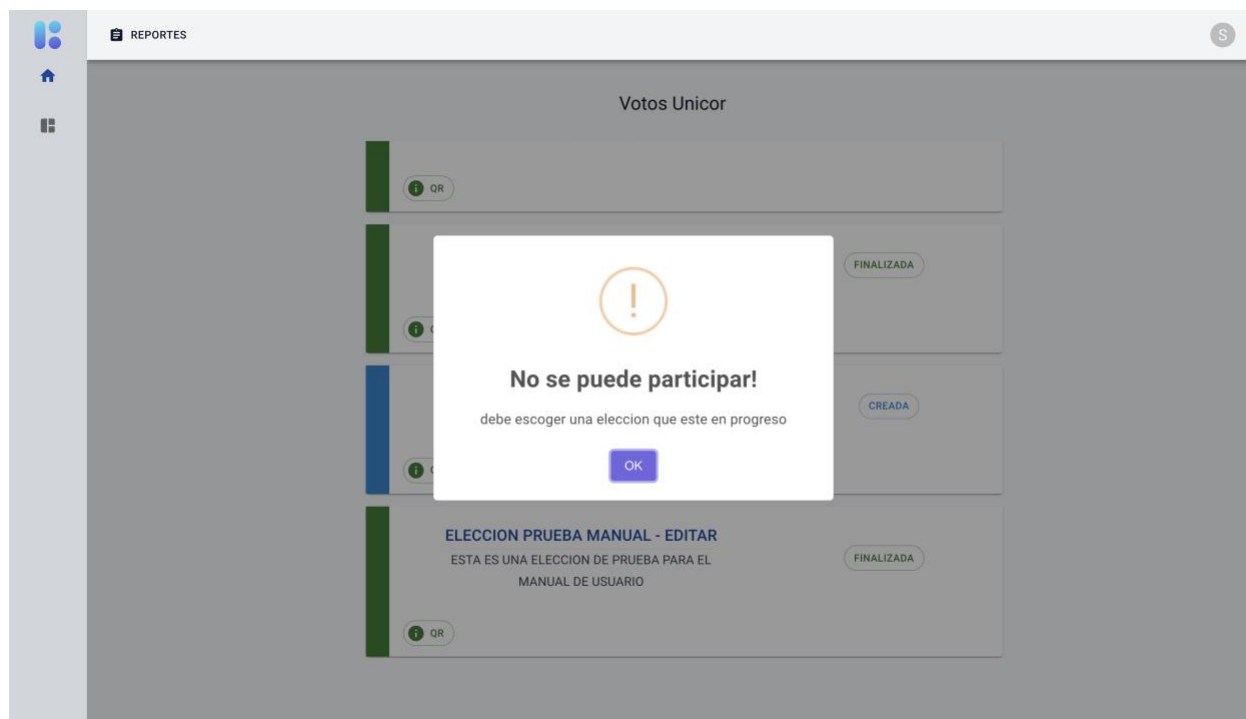


Figura 25. Captura – Click en elección en estado creada votingsystemunicor.

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz>

Ahora se procederá a participar en una elección que este en progreso, para este caso se utilizara la elección “ELECCION ASPU 2027 v2”, al ser una elección en progreso y se puede participar en ella, se enviará un código el cual se deberá introducir darle click al botón “VERIFICAR” para proseguir con la participación.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



REPORTES

2FA - Segundo factor de autentificación
Introduzca los 6 dígitos

7 8 8 0 7 7

VERIFICAR OBTENER OTRO CODIGO

Recuerda revisar tu correo para obtener tu código!

Figura 26. Captura – Código 2FA votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

5.4.3 Efectuar voto

Ya estando en la vista donde se seleccionan las listas de candidatos se procede en escoger una y darle click al botón “CONFIRMAR ELECCION”



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

REPORTES

Voto en Blanco ☒

no considera ninguna de las demás opciones adecuada

El cambio es con FRBS ☐

Esta es el equipo del cambio, unica una Unicordoba mejor

VER CANDIDATOS

CONFIRMAR ELECCION

Figura 27. Captura – Elegir lista votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

Se mostrara un mensaje de confirmación el cual se deberá click en el botón “Si, Votar”, para confirmar y efectuar correctamente el voto.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

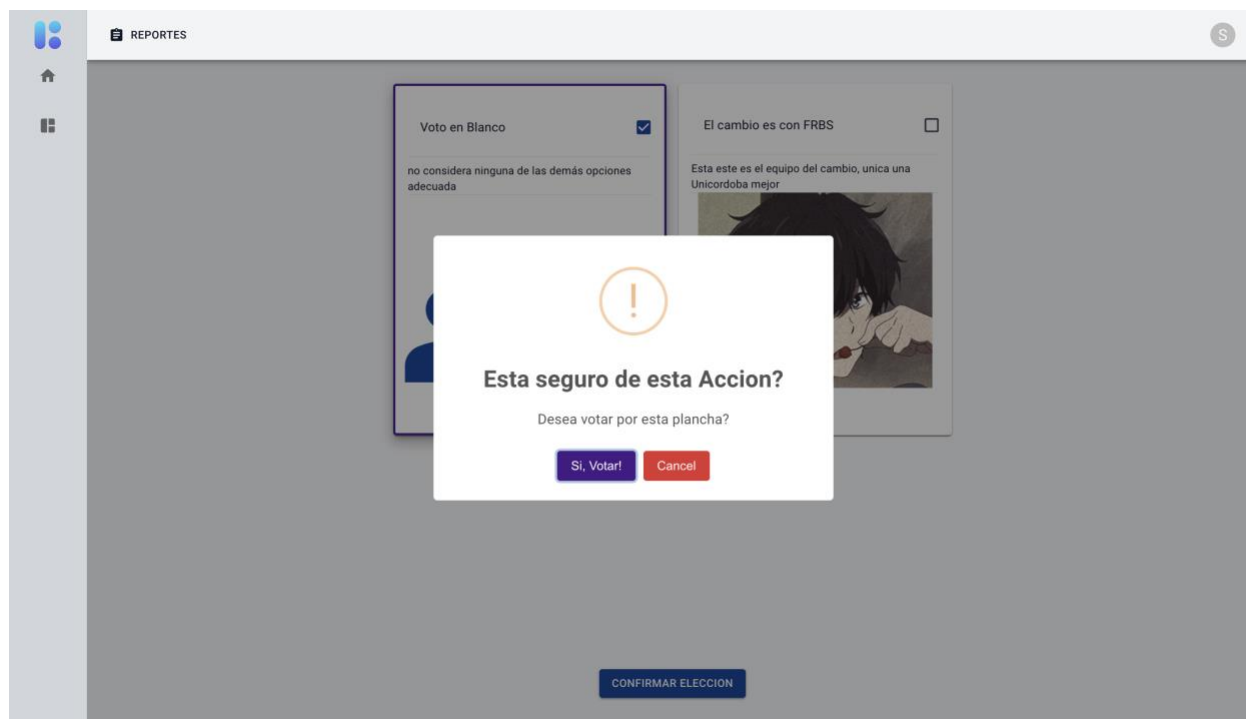


Figura 28. Captura – Confirmar acción de votar votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

Ahora se mostrar una vista donde vemos que el voto se efectuó de manera exitosa.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

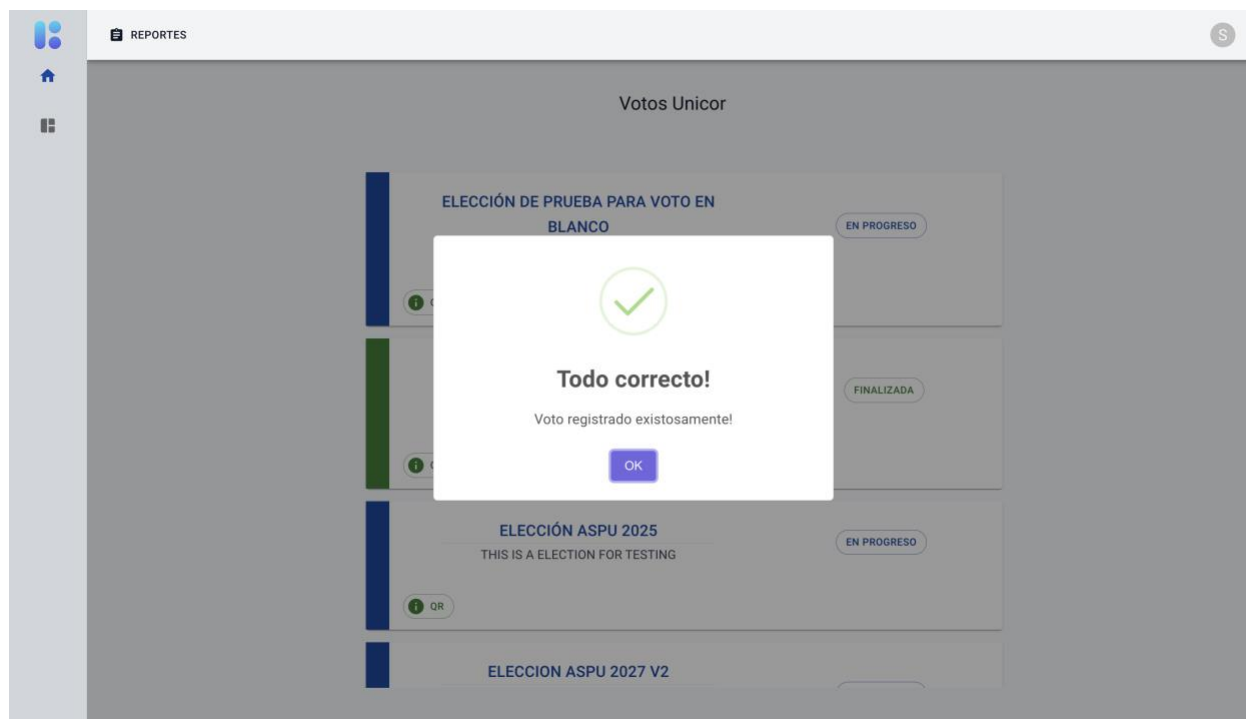


Figura 29. Captura – Voto efectuado votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

Ahora si intenta volver a participar en la elección “ELECCION ASPU 2027 V2”, aparecerá el siguiente mensaje.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

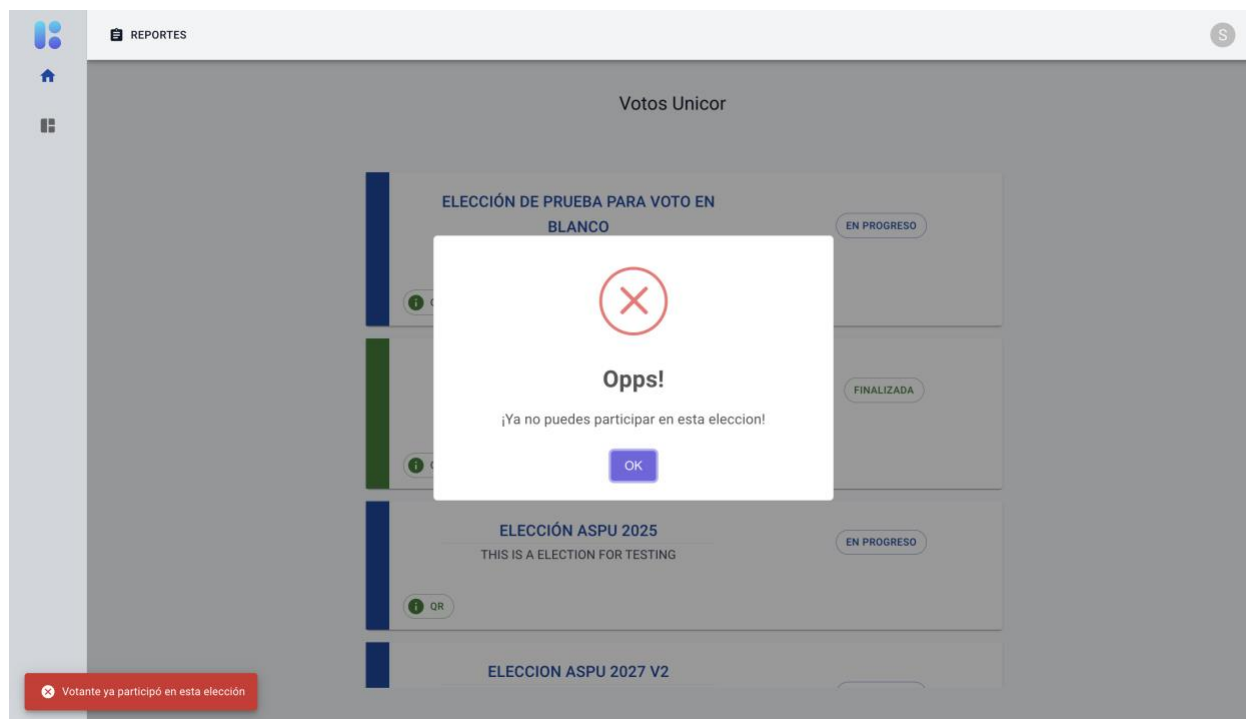


Figura 30. Captura – Validación participación en una elección votingsystemunicor

Tomada de: <https://votingsystemunicor.xyz/>

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Durante el transcurso del desarrollo del sistema de votación hasta su finalización, se abordaron muchos asuntos relevantes y sobre los cuales se puede discutir.

En primer lugar, si bien el desarrollo está contextualizado para ser usado por la Asociación Sindical de Profesores Universitario, muchas de las reglas y requerimientos del sistema obedecen a varios de los puntos que dicta el comité nacional electoral, por lo que fácilmente puede extrapolarse su uso a otros contextos, lo que le genera al desarrollo una gran ventana para escalar y ser implementado en más de un escenario.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



La implementación de la blockchain supone una medida de seguridad y confianza muy grandes, sin embargo, fue importante considerar también el rendimiento, una aplicativo poco eficiente no es cómodo para los usuarios, la URL del proyecto, <https://www.votingsystemunicor.xyz>, fue compartida con algunos estudiantes de la universidad de Córdoba con la finalidad de que validaran la experiencia de usuario previo a la presentación con ASPU y se evidenció la fluidez y buen rendimiento del aplicativo. Esto fue posible gracias al uso de varias bases de datos especializadas; MongoDB para data de lógica de negocio, Redis para data caché y CouchDB en la blockchain para proteger los votos y la identidad de los votantes.

Las blockchain cuentan con la característica de ser inmutables, por lo que en el desarrollo de este proyecto se tuvo eso en cuenta para la protección de datos, no se guardó en ellas todos los datos de votantes debido a que no se podrían borrar apropiadamente en caso de que se demandara o se apelara a políticas de protección de datos y derechos.

CONCLUSIONES

Luego de desarrollar el proyecto, se llegó a las siguientes conclusiones.

Es posible, diseñar y desarrollar un proyecto que integre blockchain como persistencia de datos en sistemas de votación electrónica, contando en este caso con hyperledger fabric, el cual permite utilizar una documentación bastante completa que facilita el proceso de experimentación y diseño de propuestas de desarrollo.

La solución planteada, fue compatible con los requerimientos de un sistema de votación

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



para la elección de los representantes de ASPU, por lo que esta clase de sistemas, pueden, en teoría, ser implementados tanto en este contexto, como en otros parecidos, como es el caso de los que están bajo la supervisión del comité nacional electoral.

RECOMENDACIONES

En cuanto a las recomendaciones para el proyecto actual se tiene que debería ser manipulado únicamente a través de la GUI pese a que no está restringido su uso a través de otro cliente frontend siempre que se tenga credenciales y permisos de acceso.

La GUI soporta vistas mobile desde el navegador, sin embargo, se recomienda usar desde una PC de mesa, no solo para evitar bugs sino para tener un entorno más cómodo y profesional acorde con la naturaleza del sistema.

A futuro por parte del equipo de desarrollo se recomienda implementar sistemas de colas como RabbitMQ para aumentar la capacidad del sistema y tolerar cargas de uso a niveles nacionales en caso de escalar el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

alegsa. (2010). *Definición de gateway (telecomunicaciones)*. Retrieved from alegsa.com:

https://www.alegsa.com.ar/Dic/gateway_telecomunicaciones.php#gsc.tab=0

arsys. (2023). *Axios Javascript: analizamos las características de este ligero cliente HTTP*.

Retrieved from arsys.es: <https://www.arsys.es/blog/axios>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Barnes, A., Perry, T., & Brake, C. (2016). Digital Voting with the use of Blockchain

Technology. *Team Plymouth Pioneers – Plymouth University*, 6-7.

Frontend. (n.d.). Retrieved from escuela.it:

<https://escuela.it/materias/frontend#:~:text=Entendemos%20como%20lenguajes%20frontend%20aquellos%20con%20los%20que,frontend%20es%20referirse%20al%20desarrollo%20para%20la%20web.>

Haber, S., & Stornetta, W. S. (1991). How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, 99–111.

Hanifatunnisa, R., & Rahardjo, B. (2017). Blockchain based e-voting recording system design. *IEEE*, 1-6.

hostinger. (2023). *¿Qué es NGINX y cómo funciona?* Retrieved from hostinger.es:

<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-nginx>

hyperledger. (2022, 06 27). *Hyperledger Fabric*. Retrieved from hyperledger.org:

<https://www.hyperledger.org/use/fabric>

hyperledger-fabric.readthedocs. (n.d.). *Writing Your First Chaincode - What is Chaincode?*

Retrieved from hyperledger-fabric.readthedocs.io: <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/chaincode4ade.html>

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

IBM. (n.d.). *¿Tecnología Blockchain?* . Retrieved from ibm.com: <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>

IBM. (n.d.). *What is an Application Programming Interface (API)?* / IBM. Retrieved from ibm.com: <https://www.ibm.com/topics/api>

investopedia. (2021). *Peer-to-Peer (P2P) Service: Definition, Facts, and Examples*. Retrieved from investopedia.com: <https://www.investopedia.com/terms/p/peertopeer-p2p-service.asp>

Khan, K. M., Arshad, J., & Khan, M. M. (2020). Investigating performance constraints for blockchain based secure e-voting system. *Future Generation Computer Systems*, 13-26.

kinsta. (2022, 12 19). *¿Qué es una Petición HTTP?* . Retrieved from kinsta.com: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-una-peticion-http/>

Klein, J. (2019, 4 15). *"Money was the sizzle": Blockchain pioneer W. Scott Stornetta assesses Satoshi's work*. Retrieved from yugenpartners.com: <https://www.yugenpartners.com/blog/posts/money-was-the-sizzle-blockchain>

Lai, R., & Chuen, D. L. (2018). Chapter 7 - Blockchain – From Public to Private. In D. L. Chuen, & R. Deng, *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 2* (pp. 145-177). Academic Press.



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Lai, R., & Chuen, D. L. (2018). Chapter 7 - Blockchain – From Public to Private. In D. L.

Chuen, & R. Deng, *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 2*

(pp. 145-177). Academic Press.

Linares Barbero, M. (2018). Revisión de la capacidad de transparencia y confianza que ofrece la tecnología blockchain. *Universidad de Lima*, 119-133.

RapidAPI. (2021, 04 20). *Endpoint – What is an API Endpoint?* Retrieved from rapidapi.com:

<https://rapidapi.com/blog/api-glossary/endpoint/>

react. (n.d.). *React*. Retrieved from react.dev: <https://react.dev/>

rebellionresearch. (2022). *What Is A Ledger In Blockchain?* Retrieved from

rebellionresearch.com: <https://www.rebellionresearch.com/what-is-a-ledger-in-blockchain>

RedHat. (n.d.). *¿Qué es Docker y cómo funciona?* Retrieved from redhat.com:

<https://www.redhat.com/es/topics/containers/what-is-docker>

techlib. (2023). *SSL definición y explicación*. Retrieved from techlib.net:

<https://techlib.net/techedu/ssl/>



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

ANEXOS

ANEXO 1. MANUAL DE USUARIO.



Figura 31. Manual de usuario – Portada

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



OBJETIVOS:

El objetivo del aplicativo web voting system unicor es impulsar y promover el uso de un sistema de votación electrónica que implementa la blockchain para ASPU. se busca establecer un proceso transparente y seguro para llevar a cabo elecciones. El sistema permitirá a los votantes emitir sus votos de manera electrónica, garantizando la integridad y confidencialidad de los resultados.

Con este sistema de votación electrónica basado en blockchain, ASPU promoverá un proceso electoral más eficiente, seguro y confiable, permitiendo una participación democrática y una gestión transparente de las elecciones estudiantiles.

DEFINICIONES:

Blockchain: es una tecnología de registro distribuido que permite el almacenamiento de información de manera segura, transparente e inmutable. Consiste en una cadena de bloques interconectados, donde cada bloque contiene datos verificables y enlazados criptográficamente, lo que garantiza la integridad y la confianza en la información almacenada.

votación electrónica: es un método de elección que utiliza tecnología digital para que los votantes emitan sus votos de manera electrónica, en lugar de hacerlo en papel. Esto puede incluir el uso de dispositivos electrónicos, aplicaciones móviles o sistemas en línea para recopilar y contar los votos. La votación electrónica busca agilizar el proceso de votación, mejorar la precisión de los resultados y brindar mayor comodidad a los votantes.

Figura 32. Manual de usuario – Objetivos y definiciones



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Desarrollo:

Iniciar Sesión:

Descripción: El punto de aterrizaje de la aplicación, se observa una vista donde se puede iniciar sesión, en este caso dependiendo del rol del usuario lo llevara a una vista administrativa o una vista de participación.

Descripción: Para este ejemplo se iniciara sesión con un usuario que tiene rol administrativo.

Figura 33. Manual de usuario – Iniciar sesión

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

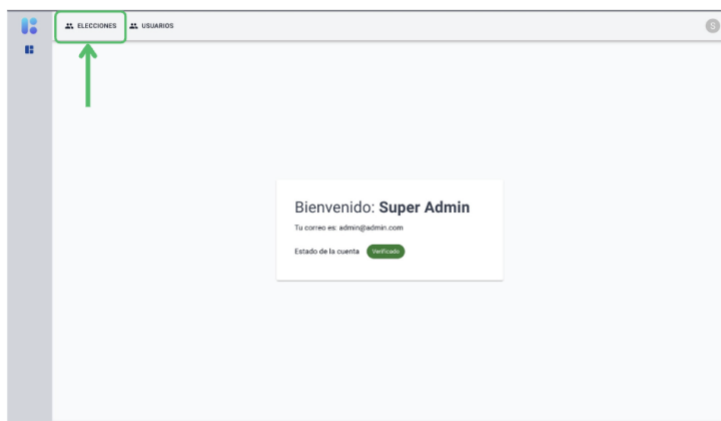
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

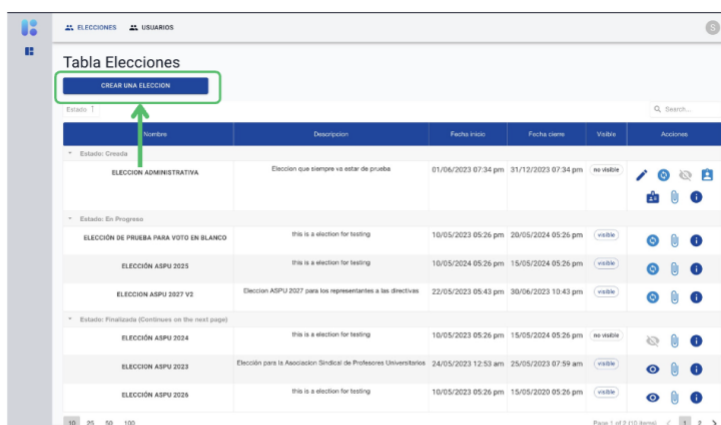
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Sesión iniciada:



Descripción: Una vez iniciado sesión esto sería lo primero que se encontraría el usuario administrador, vemos una vista bastante limpia, donde se mostraran los datos del usuario y el estado de la cuenta.



Descripción: Aquí se observara la vista donde se administraran la elecciones, ya se pueden notar que hay elecciones creadas, igual le para crear la elección se le dará click en el botón que dice "CREAR ELECCION"

Figura 34. Manual de usuario – Sesión iniciada

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Crear elección:

Descripción: Se observara un formulario el cual se deberá diligenciar con los datos que se están pidiendo, todos los datos, son obligatorios, luego se dará click en el botón "CREAR ELECCION"

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha final	Votos	Acciones
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	no vote	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	no vote	[iconos]
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	no vote	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no vote	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	no vote	[iconos]
ELECCION ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no vote	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	no vote	[iconos]

Descripción: Se observa que la elección "ELECCION PRUEBA MANUAL", ha sido creada exitosamente, lo que procede es ir manipulando esta elección con los datos que le corresponden como las Listas o Planchas, candidatos, archivos de soporte, sus usuarios votantes entre otras opciones.

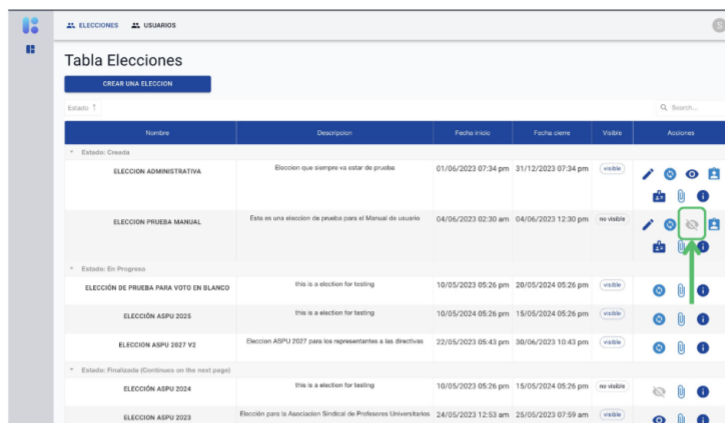
Figura 35. Manual de usuario – Crear elección

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

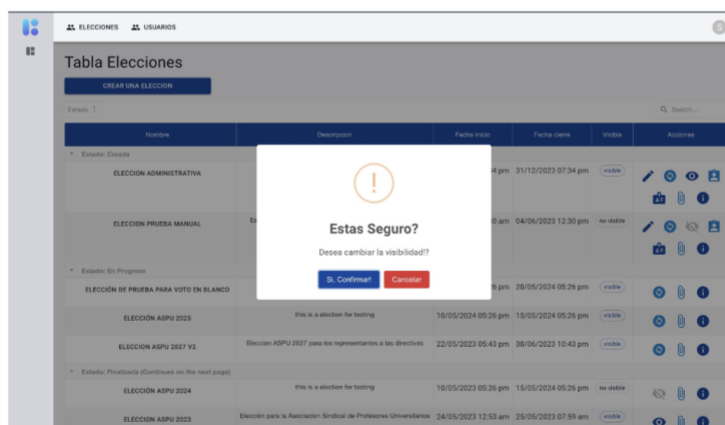
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

Acciones Elección:



Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Visible	Acciones
Estado: Creada					
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuarios	04/06/2023 02:30 pm	04/06/2023 12:30 pm	no visible	[iconos]
Estado: En Progreso					
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	This is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2025	This is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
Estado: Finalizada (Continues on the next page)					
ELECCION ASPU 2024	This is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: se habilitara la visibilidad de la elección, esto hará que los usuarios votantes que se hayan registrado para esa elección les sea visible, es decir les aparezca la elección para votar por ella.



Descripción: Se nos pedirá una confirmación al hacer esta acción, hay dos opciones, "SI, Confirmar" y "Cancelar", para este ejemplo se le dará click en "Si, Confirmar", para validar esta acción.

Figura 36. Manual de usuario – Acciones elección



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección:

Nombre	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Cierre	Visible	Acciones
* Estado: Creada					
ELECCIÓN ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN PRUEBA MANUAL	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	visible	[iconos]
* Estado: En Progreso					
ELECCIÓN DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2023	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
* Estado: Finalizada (Continues on the next page)					
ELECCIÓN ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: Se observa que la visibilidad de la elección ha cambiado a "visible"

Nombre	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Cierre	Visible	Acciones
* Estado: Creada					
ELECCIÓN ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN PRUEBA MANUAL	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	visible	[iconos]
* Estado: En Progreso					
ELECCIÓN DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2023	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
* Estado: Finalizada (Continues on the next page)					
ELECCIÓN ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCIÓN ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: Ahora se procederá a la acción de editar la elección, en este caso por tema de seguridad solo se podrá modificar el nombre de la elección y su descripción

Figura 37. Manual de usuario – acciones editar elección

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección:

Descripción: Se observa una vista donde se puede modificar la información de la elección anteriormente mencionada

Descripción: Al darle click al botón "ACTUALIZAR ELECCION", se observa que esta quedara actualizada con los nuevos datos suministrados

Figura 38. Manual de usuario – acción editar elección exitosa



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección:

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Votos	Acciones
Estado: Creado					
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	ver	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	ver	[iconos]
Estado: En Progreso					
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	Esta es una elección de prueba	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	ver	[iconos]
ELECCION ASPU 2025	Esta es una elección de prueba	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	ver	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	ver	[iconos]
Estado: Finalizada (Continúa en the next page)					
ELECCION ASPU 2024	Esta es una elección de prueba	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	ver	[iconos]

Descripción: Si volvemos a la vista donde se listan las elecciones, se observa que esta quedo actualizada correctamente

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Votos	Acciones
Estado: Creado					
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	ver	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	ver	[iconos]
Estado: En Progreso					
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	Esta es una elección de prueba	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	ver	[iconos]
ELECCION ASPU 2025	Esta es una elección de prueba	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	ver	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	ver	[iconos]
Estado: Finalizada (Continúa en the next page)					
ELECCION ASPU 2024	Esta es una elección de prueba	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	ver	[iconos]

Descripción: Ahora se procederá a la acción de agregar las Listas o planchas a la elección.

Figura 39. Manual de usuario – modulo elección – acciones listas

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - agregar listas:

Descripción: Se observa una nueva vista donde se podrán agregar nuevas listas, por defecto ya se crea una que es el voto en blanco, para agregar una nueva lista, se dará click en el botón "CREAR UNA LISTA".

Descripción: ahora se nos enviara a una vista donde se pueden crear nuevas listas, hay que tener en cuenta que para agregar una nueva lista, esta lista debe tener mínimo 2 candidatos.

Figura 40. Manual de usuario – acción editar – agregar listas

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - agregar listas:

Descripción: Se diligencia el formulario de candidatos, y se le dará click al botón "AÑADIR CANDIDATO", y un poco mas abajo se observara el candidato añadido con sus respectivos datos

Descripción: Se repite el proceso para añadir otro candidato, también esta la acción de quitar ese candidato de la lista, en el caso de que este no vaya ahí.

Figura 41. Manual de usuario – modulo elección – crear lista

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - agregar listas:

Descripción: Al momento de añadir el mínimo de los candidatos se observa que se ha habilitado el botón "CREAR LISTA", para crear una nueva lista se le dará click a ese botón.

Descripción: Ahora observaremos que ya se esta listando la lista o plancha que se acaba de crear, estas listas pueden modificarse, cargar archivos de soporte, y "eliminarse", en el caso de eliminar una lista, esta no se eliminara de la base de datos, solo se le cambiara el estado para que no se muestre, esto con el objetivo de mantener la integridad referencial, entonces procederemos a editar esta lista.

Figura 42. Manual de usuario – modulo elección – creación de lista exitosa



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - agregar listas:

Descripción: Al momento de añadir el mínimo de los candidatos se observa que se ha habilitado el botón "CREAR LISTA", para crear una nueva lista se le dará click a ese botón.

Descripción: Ahora observaremos que ya se esta listando la lista o plancha que se acaba de crear, estas listas pueden modificarse, cargar archivos de soporte, y "eliminarse", en el caso de eliminar una lista, esta no se eliminara de la base de datos, solo se le cambiara el estado para que no se muestre, esto con el objetivo de mantener la integridad referencial, entonces procederemos a editar esta lista.

Figura 43. Manual de usuario – modulo elección – editar lista



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - editar lista:

Descripción: Se observara la siguiente vista al querer editar la lista, vemos que se puede cargar imágenes a la lista, así mismo con los candidatos, se procederá a cargar una imagen para la lista, para esta acción se le dará click en "CARGAR IMAGEN PARA LA LISTA".

Descripción: Se observa que se ha cargado la imagen, luego se dará click al botón "ACTUALIZAR LISTA", para que la imagen quede asociada a la lista.

Figura 44. Manual usuario – modulo elección – editar lista – cargar imagen a lista



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - editar lista:

Descripción: Se observa que la imagen quedo cargada correctamente, ahora bajaremos un poco para editar y cargar información a los candidatos.

Descripción: Vemos que se pueden editar y eliminar los candidatos, se procederá a editar la información del candidato, para también cargarle una imagen a estos.

Figura 45. Manual de usuario – modulo elección – editar lista – editar candidato



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - editar candidato de la lista:

Descripción: Para este caso con el candidato sería el mismo proceso con la Lista, al cargara la imagen, se carga la imagen y se le da click al botón de "ACTUALIZAR CANDIDATO".

Descripción: Se observa que el candidato se actualizo correctamente y también que la imagen imagen cargada ya se ve en el candidato.

Figura 46. Manual de usuario – modulo elección – editar candidato – cargar imagen

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - editar candidato de la lista:

Descripción: Se repite el proceso para el otro candidato

Descripción: Se le carga la imagen al otro candidato

Figura 47. Manual de usuario – modulo elección – editar lista – editar candidato – cargar imagen 2

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA







INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - editar candidato de la lista:

Descripción: Observamos que la carga de la imagen fue exitosa.

Numero Pancha	Descripción	Estado	Acciones
Voto en Blanco	no considera ninguna de las demás opciones adecuada	habilitado	  
Unicordoba avanza mejor	Esta es el equipo del cambio, unica una Unicordoba mejor	habilitado	  

Descripción: Ahora se procederá a la acción de cargar archivos de soporte correspondiente a la Lista, lo haremos dándole click al icono señalado en la imagen.

Figura 48. Manual de usuario – modulo elección – cargar archivo a la lista

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co

Acciones Elección - cargar archivo de soporte a la lista:



Descripción: Se observa la siguiente vista donde se cargara un archivo de soporte para la lista de su respectiva elección, lo primero a hacer seria cargara el archivo de soporte, dandole click al botón "CARGAR SOPORTE".



Descripción: Una vez cargado el soporte, se habilitara el botón "SUBIR SOPORTE", se le dará click para subir el soporte.

Figura 49. Manual de usuarios – modulo elección – editar lista – subida de archivos



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

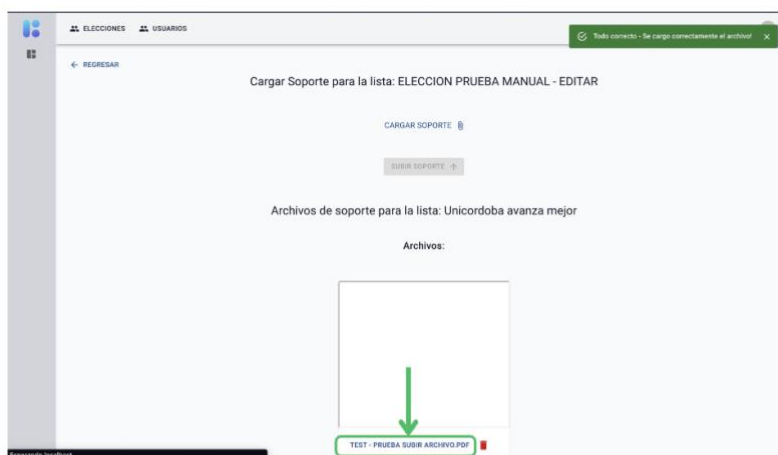
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

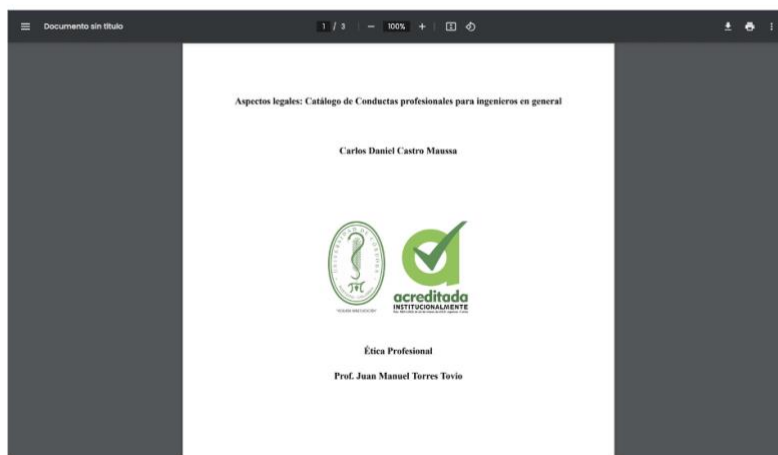
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - cargar archivo de soporte a la lista:



Descripción: Se observa que se subió el archivo de soporte correctamente, también se puede visualizar el archivo al darle click al nombre de este o click en el icono de la basura para eliminarlo.



Descripción: El archivo cargado previamente.

Figura 50. Manual de usuarios – modulo elección – editar lista – carga de exitosa



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - cargar usuarios votantes:

Nombre	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Cierre	Votos	Acciones
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	visible	[iconos]
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: Para cargar usuarios votantes a la elección se le dará click a la acción que se muestra en la imagen.

Cédula	Nombre	Apellido	Email
No data			

Descripción: Se observara la siguiente vista, donde se cargara un archivo CSV, al darle click al botón "CARGAR CSV", y una vez cargado el archivo se le dará click al botón "ENVIAR", y en pocos segundos veremos la información de la cargar reflejada en la tabla.

Figura 51. Manual de usuarios – modulo elección – cargar usuarios votantes



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - cargar usuarios votantes:

Codus	Nombre	Apellido	Email
4	Franklyn	Brookabe	fbrookabe@unicordoba.edu.co
5	Avarel	Narici	anarici4@unicordoba.edu.co
6	Emasline	Shafko	eshafko@unicordoba.edu.co
7	Urbano	D' Oyley	ud'oley@unicordoba.edu.co
8	Dre	Walden	dwalden7@unicordoba.edu.co
9	Cynthia	Stone	cstone@unicordoba.edu.co
10	Hedwig	Thrus	hthrus@unicordoba.edu.co
100309400507	santiago	padilla arria	spadillaarria@unicordoba.edu.co
178164412	carlos	castro	ccastro@unicordoba.edu.co
1010144131	sebastian	quinchia	squnchia71@unicordoba.edu.co

Descripción: Se observa los usuarios votantes registrados y que podrán participar en esta elección.

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Votable	Acciones
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	no votable	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una eleccion de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	no votable	[iconos]
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	no votable	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no votable	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Eleccion ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	no votable	[iconos]
ELECCION ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no votable	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	no votable	[iconos]

Descripción: En las elecciones también esta la acción de cargarle archivos de soporte, se puede ir a esa vista dándole click al icono que se muestra en la imagen

Figura 52. Manual de usuarios – modulo elección – cargar archivos



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - cargar archivos de soporte:



Descripción: Esta es la vista que anteriormente se menciono, el proceso para subir el archivo de soporte seria el mismo cuando se subió un archivo de soporte para la Lista, se dará click en "CARGAR SOPORTE".



Descripción: Una vez cargado el soporte, se habilitara el botón "ENVIAR SOPORTE", se le dará click para subirlo.

Manual de usuarios – modulo elección – carga de archivo

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - cargar archivos de soporte:



Descripción: Se observa que el archivo se cargo correctamente. procederemos a subir otro archivo de prueba.



Descripción: Ahora el daremos click en el icono de basura del segundo archivo para eliminarlo.

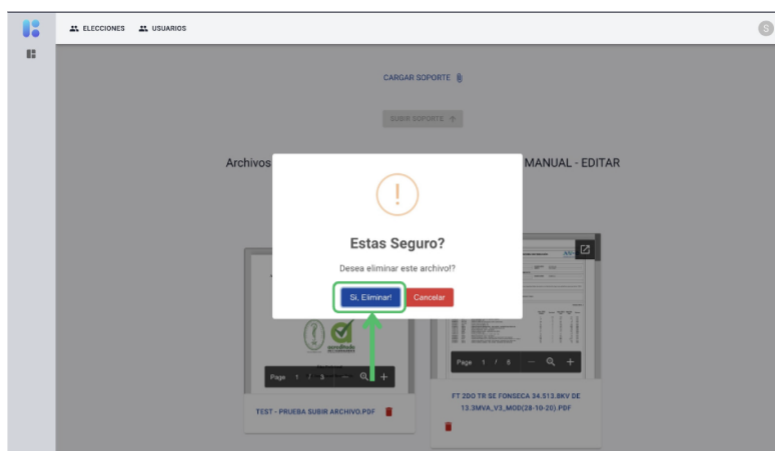
Figura 53. Manual de usuarios – modulo elección – eliminar archivo soporte

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

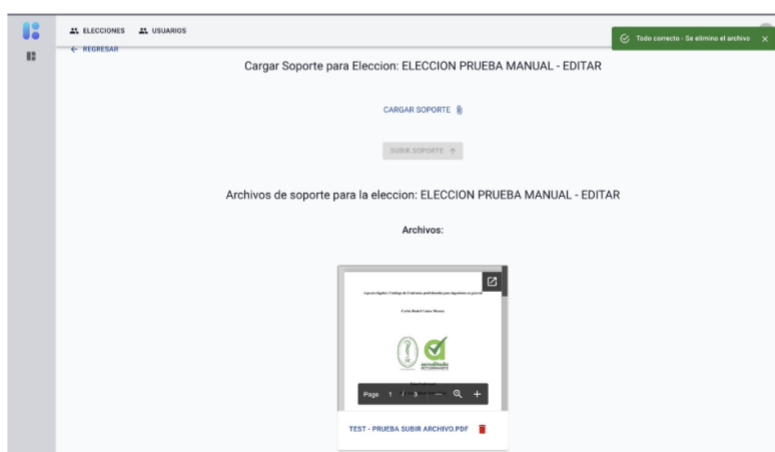
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

Acciones Elección - eliminar archivo de soporte:



Descripción: Se observa una ventana de confirmación, con las opciones familiares, se le dará click en "Si, Confirmar", para este ejemplo.



Descripción: Se observa que solo queda un archivo, y se ejecuto correctamente la acción de eliminar el archivo de soporte.

Figura 54. Manual de usuarios – modulo elección – eliminación exitosa del soporte



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

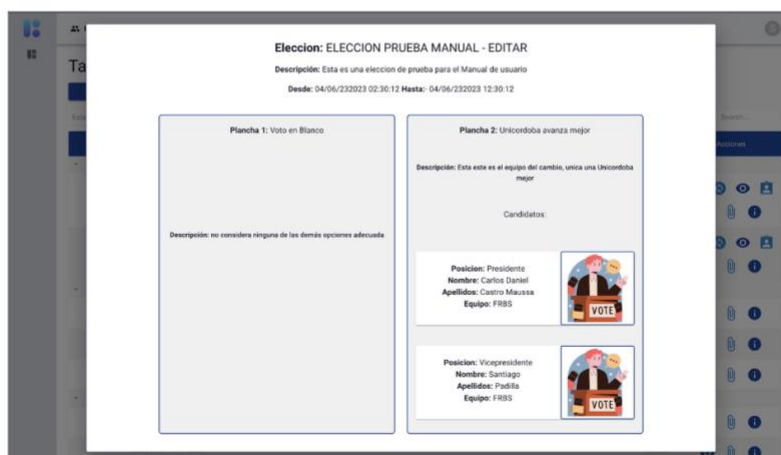
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - visualizar información de la elección:

Nombre	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Cierre	Estado	Acciones
Estado: Creada					
ELECCION ADMINISTRATIVA	Elección que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una elección de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	visible	[iconos]
Estado: En Progreso					
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	26/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2025	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Elección ASPU 2027 para los representantes a los directivos	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
Estado: Finalizada (Continues on the next page)					
ELECCION ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociación Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: Para observar la información general de la elección, se le dará click en el icono que se muestra en la imagen.



Descripción: Se mostrara una ventana con la información clave de la elección, para salir de esta ventana puede presionar la tecla "esc", o darle click fuera de la ventana (parte gris).

Figura 55. Manual de usuarios – modulo elección – ver información elección



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Acciones Elección - acciones elección (otra forma):

Nombre	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Cierre	Visible	Acciones
ELECCION ADMINISTRATIVA	Eleccion que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	visible	[iconos]
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una eleccion de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/06/2023 12:30 pm	visible	[iconos]
ELECCION DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2025	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2027 V2	Eleccion ASPU 2027 para los representantes a las directivas	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2024	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	no visible	[iconos]
ELECCION ASPU 2023	Elección para la Asociacion Sindical de Profesores Universitarios	24/05/2023 12:53 am	25/05/2023 07:59 am	visible	[iconos]

Descripción: Si se quiere hacer modificaciones sobre la elección y ver lo que hace cada icono, se puede dar click sobre el nombre de la elección, y este lo llevara a una vista donde se vera de una forma mas clara las acciones que se puede hacer sobre la elección.

Nombre: ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR
Descripción: Esta es una eleccion de prueba para el Manual de usuario
Visibilidad: Visible

← REGRESAR

EDITAR ELECCION [icono] CAMBIAR ESTADO [icono] CAMBIAR VISIBILIDAD [icono] LISTAS [icono] VOTANTES [icono] ARCHIVOS [icono]

VER INFORMACION [icono]

Descripción: Estas serian las acciones, hacen las mismas funcionalidades que las que se mostraron anteriormente.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión - usuario votante:

Descripción: Se iniciara sesión con una cuenta de un usuario votante, se ingresan las credenciales y se le dará click en el botón "INICIAR SESION".

Descripción: Se observa que se recibe al usuario con la información de la cuenta, cabe decir que el usuario deberá estar verificado si desea poder votar en las elecciones, se le dará click al botón "IR A LAS ELECCIONES", para que se le liste las elecciones en las que ha sido inscrito

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

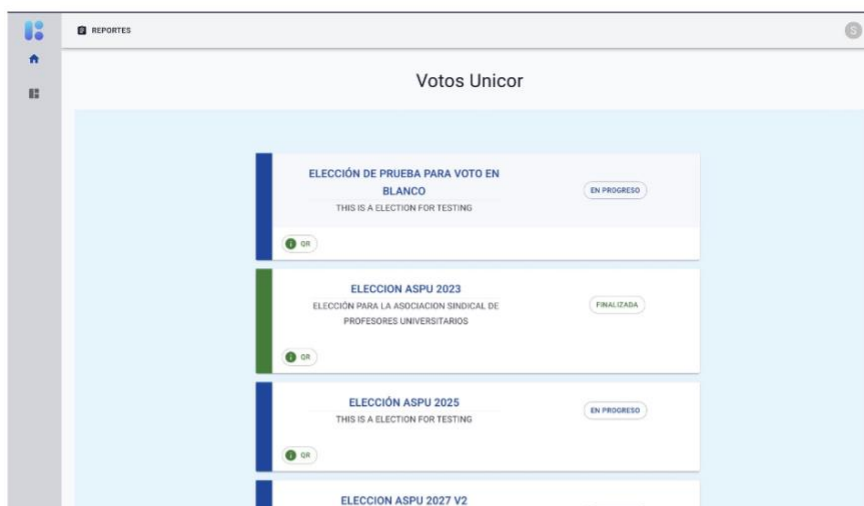
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

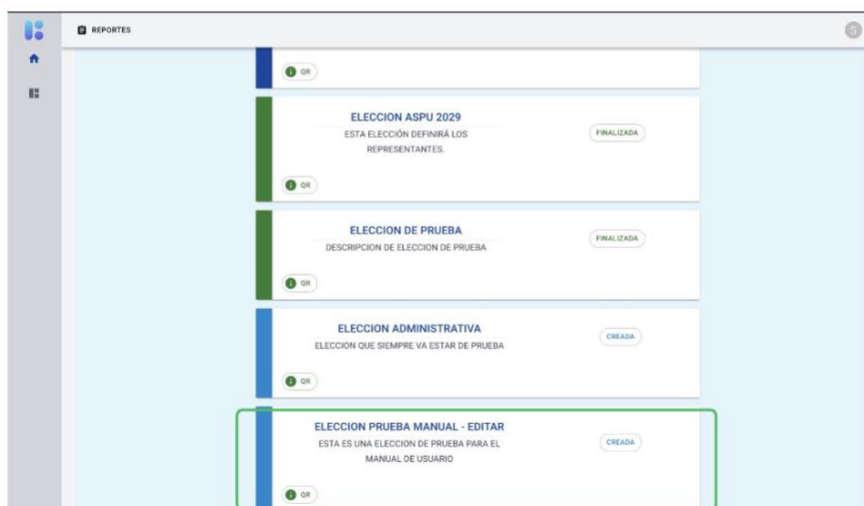
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión - usuario votante - lista elecciones:



Descripción: Se observa las elecciones en las que ha sido inscrito el usuario, bajaremos un poco para encontrar la elección que se creo recientemente.



Descripción: podemos observar la elección y el estado en que se encuentra el usuario puede interactuar de dos manera en la elección, dando click sobre ella o dando click al botón "QR" de la elección

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

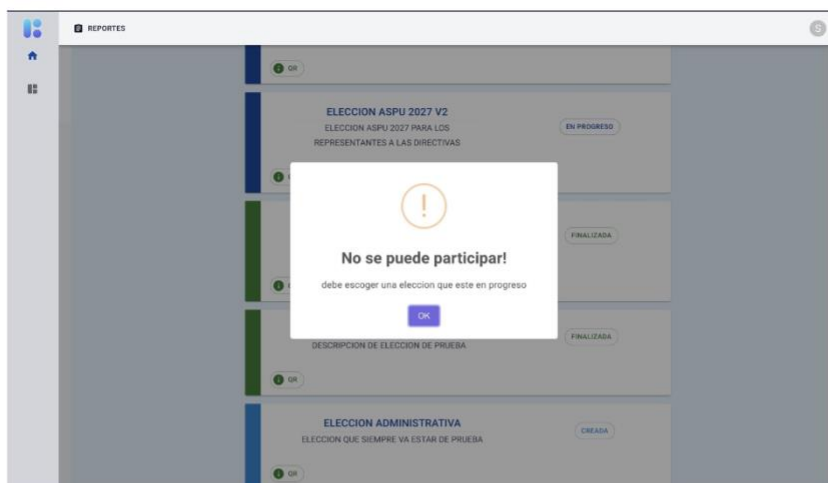
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

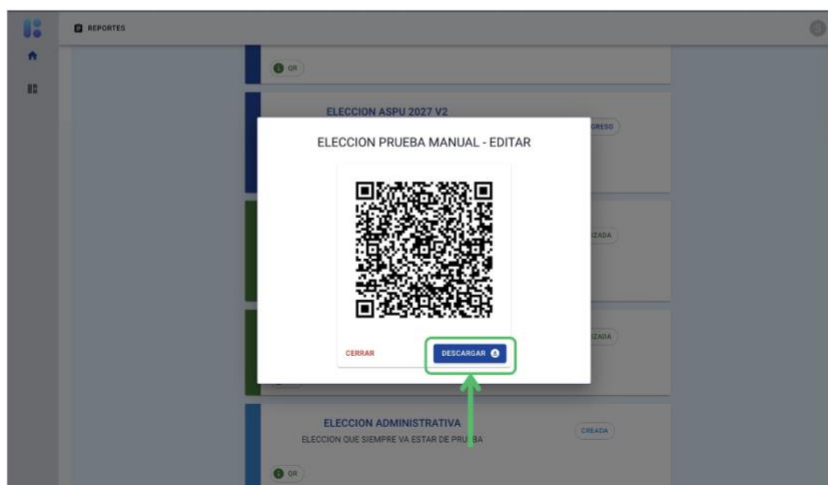
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión - usuario votante - lista elecciones:



Descripción: Al darle click sobre la elección, esta dependiendo del estado mostrara diferentes vistas, para el caso del estado "Creada", muestra la siguiente información.



Descripción: Al darle click al botón "QR" se observara la siguiente ventana donde se mostrara un código QR, que al ser leído lo enviara a participar a esa elección, este QR puede ser descargado y compartido, se le dará click en el botón "DESCARGAR".

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

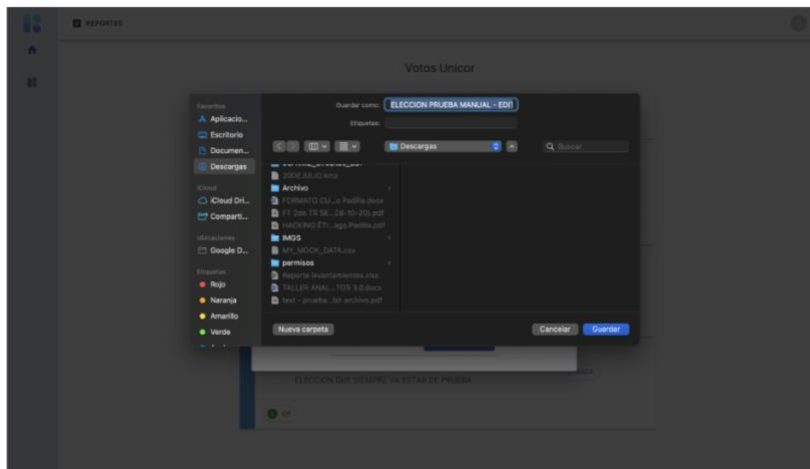
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión - usuario votante - lista elecciones:



Descripción: Se guarda el archivo en el equipo.



Descripción: Al abrir la imagen, este sería el resultado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



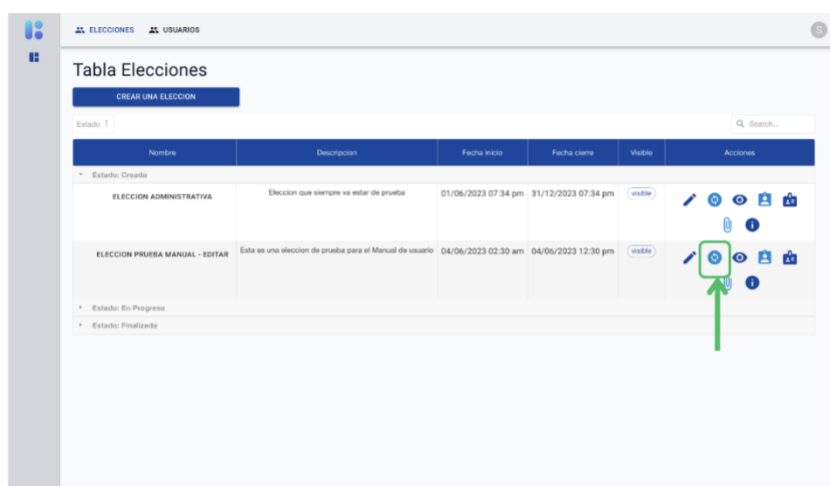
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

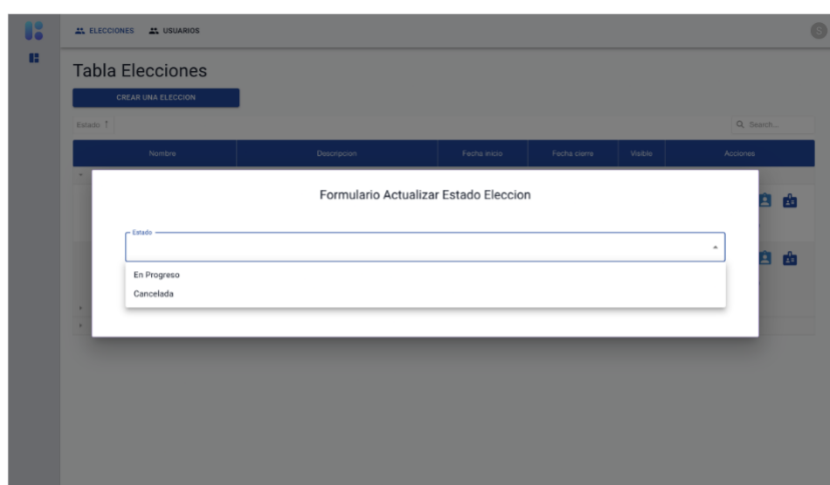
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión (Admin) - Cambiar estado de la eleccion:



Descripción: Si se le da click al icono que se muestra en pantalla se podrá cambiar el estado de la elección.



Descripción: Se observa que desde el estado "Creada", solo podemos pasar a "En Progreso" y "Cancelada", en el estado "En Progreso", es donde los usuarios votantes podrán votar en esa elección y en "Cancelada" es para cancelar la elección por algún fallo imprevisto.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión (Admin) - Cambiar estado de la eleccion:

Tabla Elecciones

CREAR UNA ELECCION

Estado: [dropdown menu]

Formulario Actualizar Estado Eleccion

Estado: En Progreso

CERRAR ACTUALIZAR ELECCION

Descripción: Para este caso se elegirá el estado "En Progreso" y le daremos en el botón "ACTUALIZAR ELECCION".

Tabla Elecciones

CREAR UNA ELECCION

Estado: [dropdown menu]

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Viable	Acciones
ELECCION ADMINISTRATIVA	Eleccion que siempre va estar de prueba	01/06/2023 07:34 pm	31/12/2023 07:34 pm	viable	[icon] [icon] [icon] [icon] [icon] [icon]
Estado: Creada					
Estado: En Progreso					
Estado: Finalizada					

Descripción: Se observa que hizo la actualización del estado correctamente, y la elección pasara a la sección de "En Progreso".

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Iniciar Sesión (Admin) - Cambiar estado de la eleccion:

Nombre	Descripción	Fecha inicio	Fecha cierre	Votable	Acciones
ELECCIÓN DE PRUEBA PARA VOTO EN BLANCO	this is a election for testing	10/05/2023 05:26 pm	20/05/2024 05:26 pm	votable	[icon] [icon] [icon]
ELECCIÓN ASPU 2025	this is a election for testing	10/05/2024 05:26 pm	15/05/2024 05:26 pm	votable	[icon] [icon] [icon]
ELECCIÓN ASPU 2027 V2	Eleccion ASPU 2027 para los representantes a las directivas	22/05/2023 05:43 pm	30/06/2023 10:43 pm	votable	[icon] [icon] [icon]
ELECCIÓN PRUEBA MANUAL - EDITAR	Esta es una eleccion de prueba para el Manual de usuario	04/06/2023 02:30 am	04/07/2023 12:30 pm	votable	[icon] [icon] [icon]

Descripción: Se observa que se limita las acciones que se pueden hacer en la elección, como seguir cambiando el estado, adjuntar y visualizar archivos de soporte y ver la información general de la elección

Nombre	Descripción	Estado
ELECCION DE PRUEBA	DESCRIPCION DE ELECCION DE PRUEBA	FINALIZADA
ELECCION ADMINISTRATIVA	ELECCION QUE SIEMPRE VA ESTAR DE PRUEBA	CREADA
ELECCION PRUEBA MANUAL - EDITAR	ESTA ES UNA ELECCION DE PRUEBA PARA EL MANUAL DE USUARIO	EN PROGRESO

Descripción: También se observa que para el usuario se ha actualizado el estado de la elección, ahora puede participar en ella.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

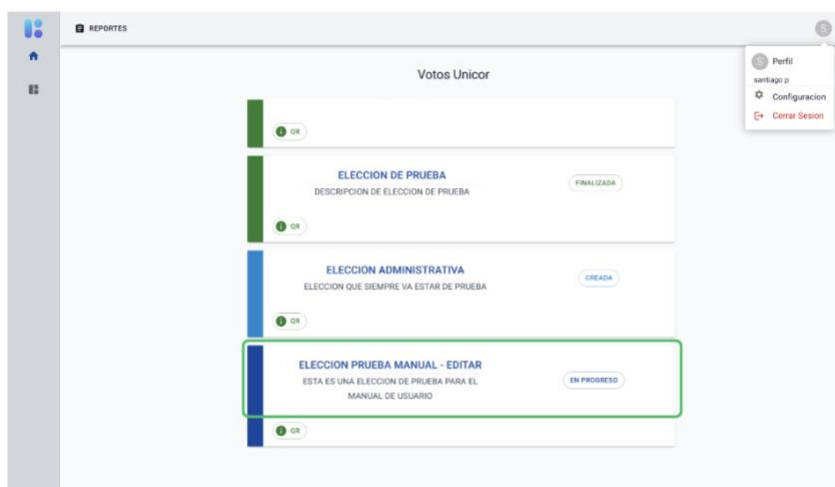
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

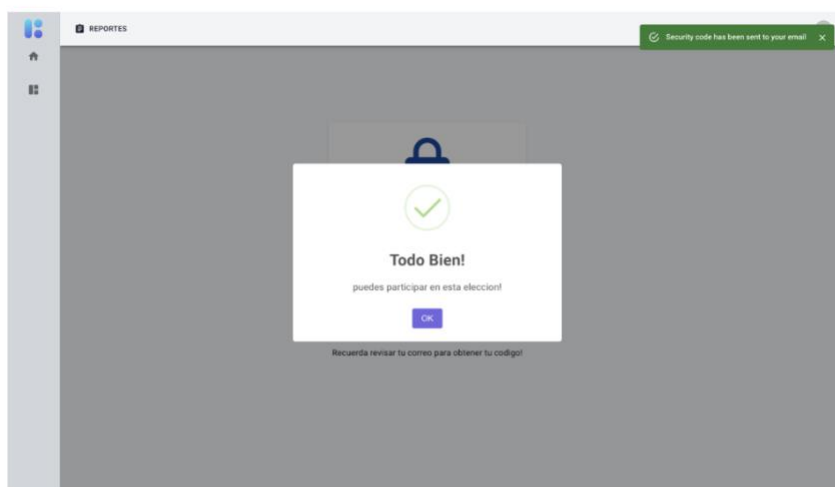


Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: Al darle click sobre cualquier parte de la elección, donde se muestra la imagen, el aplicativo procederá a llevarnos a participar en la elección



Descripción: En esta vista el sistema se asegura que el usuario este registrado para votar en esta elección, de no ser el caso lo sacara de esta vista, y también se le enviara al correo del usuario un código de verificación para continuar con el proceso de votación.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

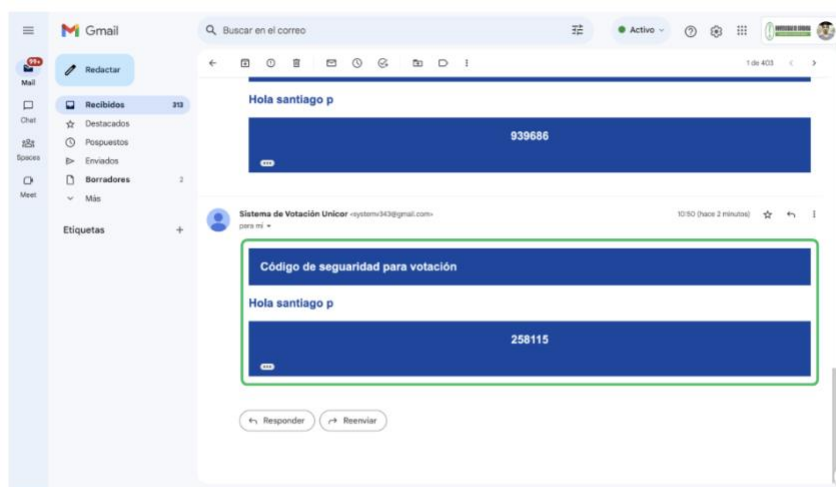
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

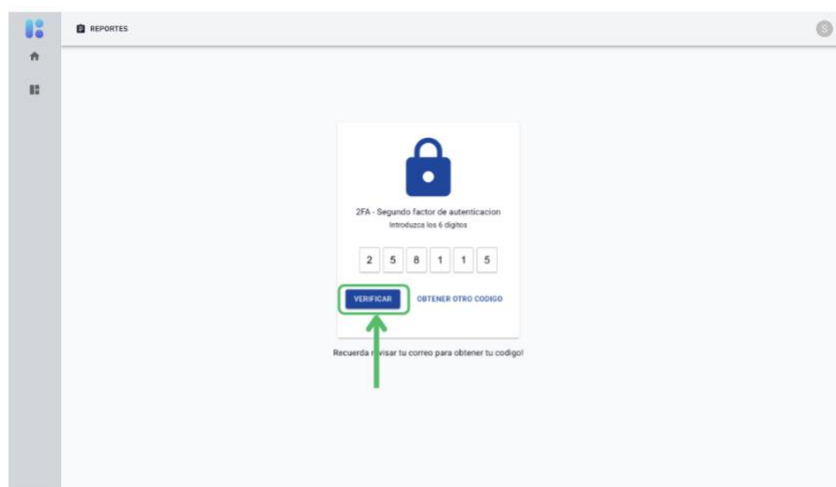
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: Revisaremos el correo y veremos que ahí estará el código de seguridad para la votación, cabe recordar que el código solo será valido por 20 minutos.



Descripción: Se digita el código de seguridad y se le dará click en el botón de "VERIFICAR", y si el código expiro puede darle, click en el botón "OBTENER OTRO CODIGO"

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

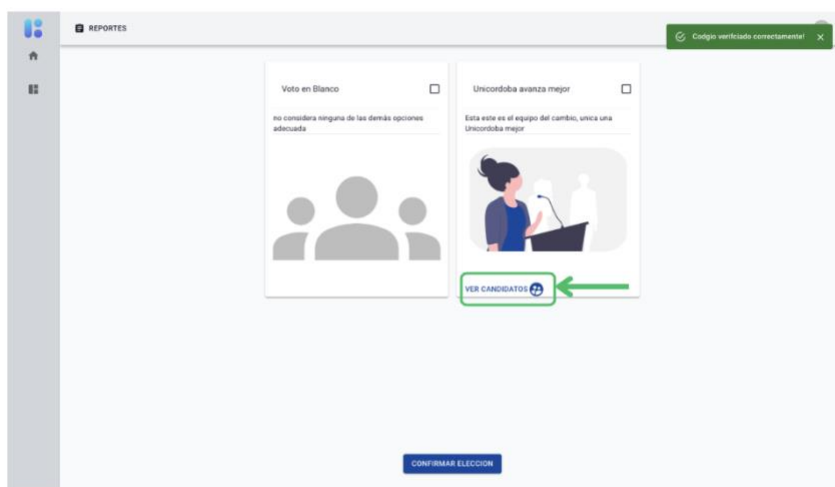
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

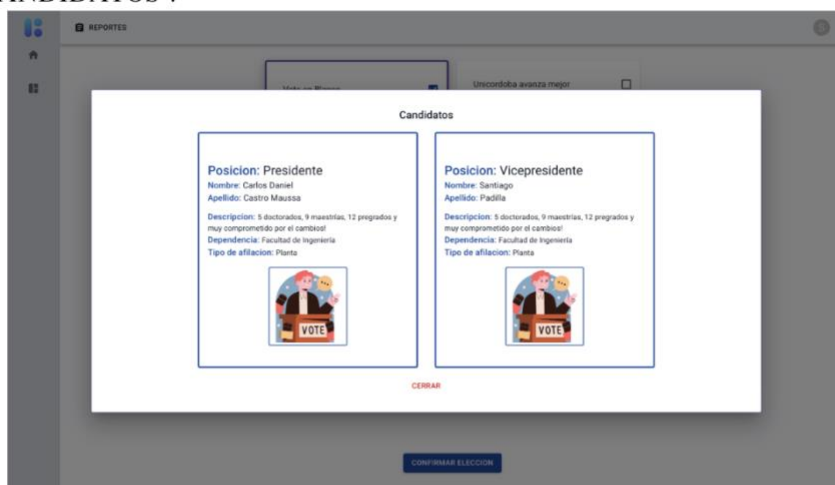


Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: Una vez verificado el código, veremos la siguiente vista, donde aparecerán las planchas o listas que estarían dentro de esta elección, también se pueden ver los candidatos de esa elección al darle click al botón "VER CANDIDATOS".



Descripción: Se observaría en esta vista la información de los candidatos pertenecientes a dicha plancha, podemos salir de esta vista dándole click al botón "CERRAR", dando click en la parte gris o presionando la tecla "esc".

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

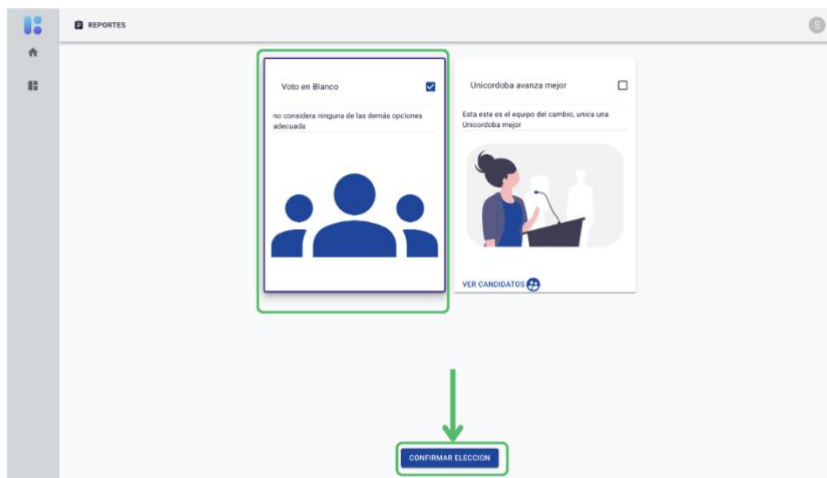
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

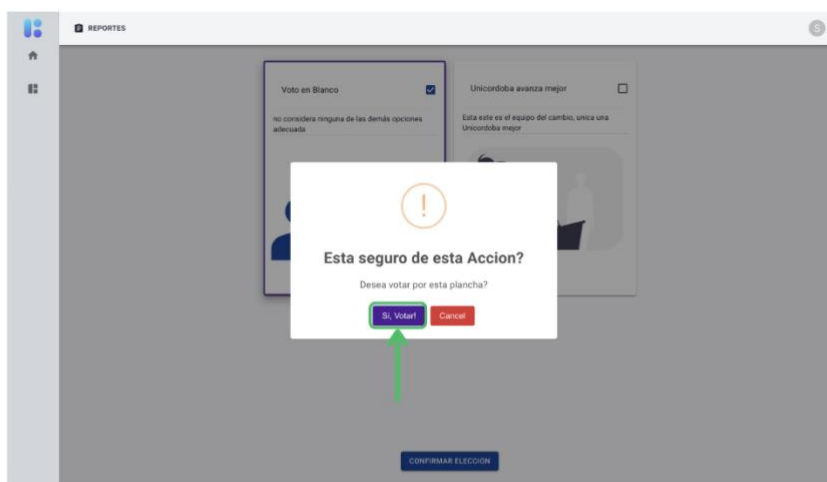
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: Ya cuando el usuario se cerciore de sus elección dará click sobre la plancha o lista (en el check o sobre el nombre de la plancha), y se le dará click al botón "CONFIRMAR ELECCION".



Descripción: Lugo se, nos aparecerá un cuadro de confirmación, donde le daremos a "Si, Votar", para efectuar el voto.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

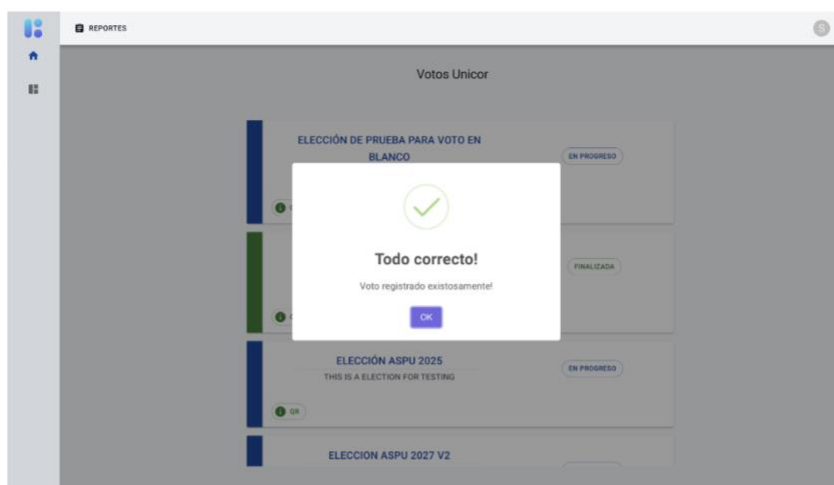
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

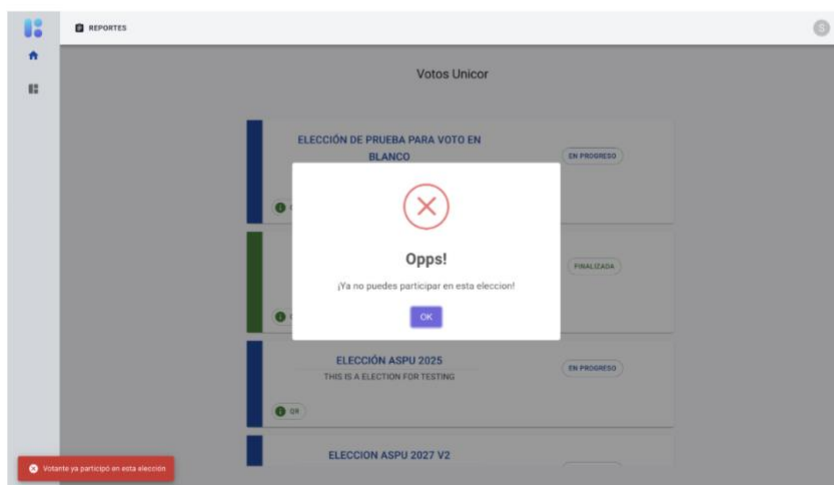
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: Se observa un ventana donde nos dice que el voto ha sido registrado exitosamente y nos manda para el inicio, donde se están listando la elecciones.



Descripción: Si el usuario que acaba de participar en la elección, vuelve a intentar a votar, se mostrara la siguiente información.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

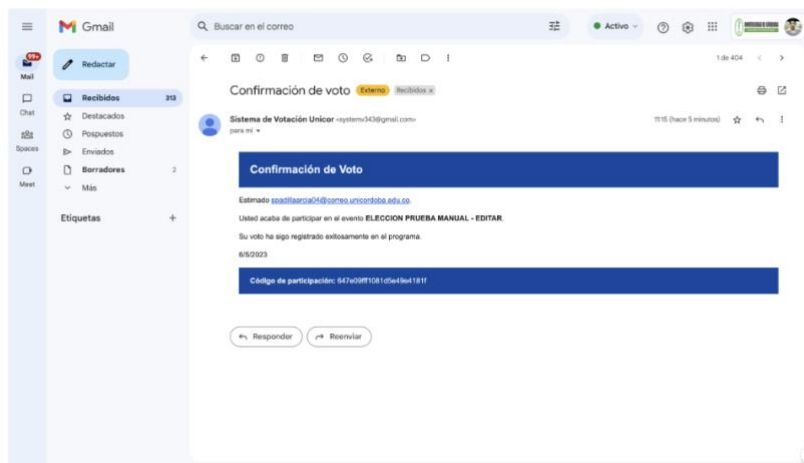
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

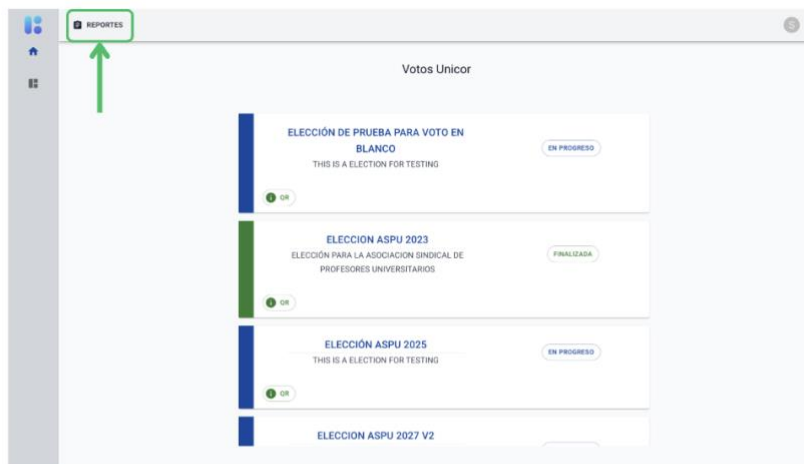
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Participar en la elección - Perfil usuario votante



Descripción: También veremos que al correo se nos enviara la confirmación de la participación en la elección.



Descripción: Luego se procederá a ir al apartado de reportes dándole click al botón de navegación "REPORTES".

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

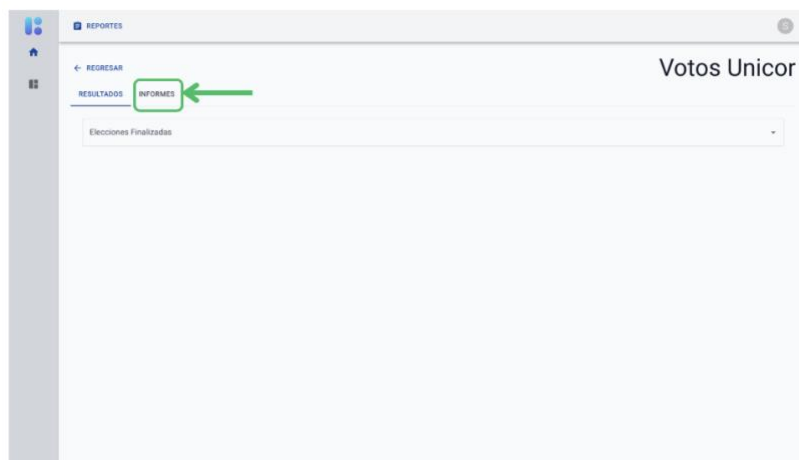
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

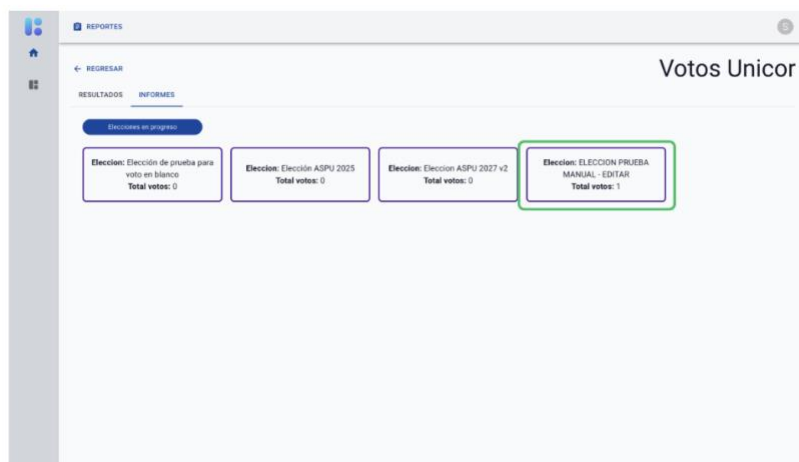
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Reportes - Perfil usuario votante



Descripción: En este apartado se podrán ver los resultados de las elecciones finalizadas y los informes de las elecciones "En Progreso", para este caso se le dará click en el TAB "INFORMES", como se muestra en la imagen.



Descripción: Ya en esta sección se mostrarán las elecciones que están en progreso, y también se observa la elección en la que se acaba de participar con un total de votos en 1, que fue la participación hecha por este único usuario.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

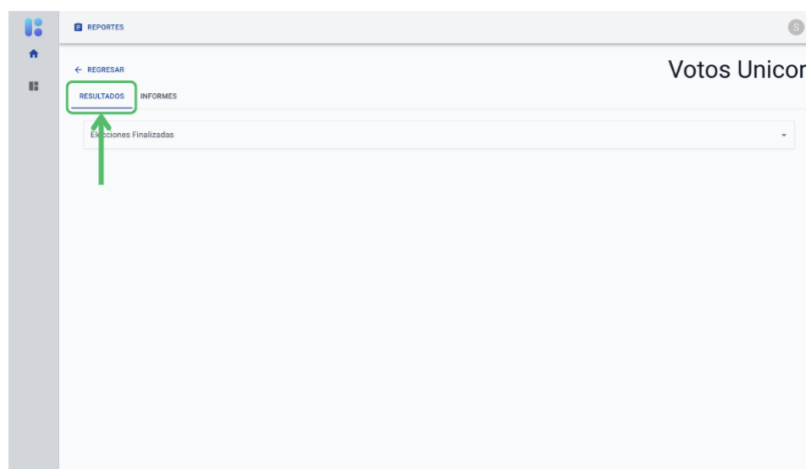
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

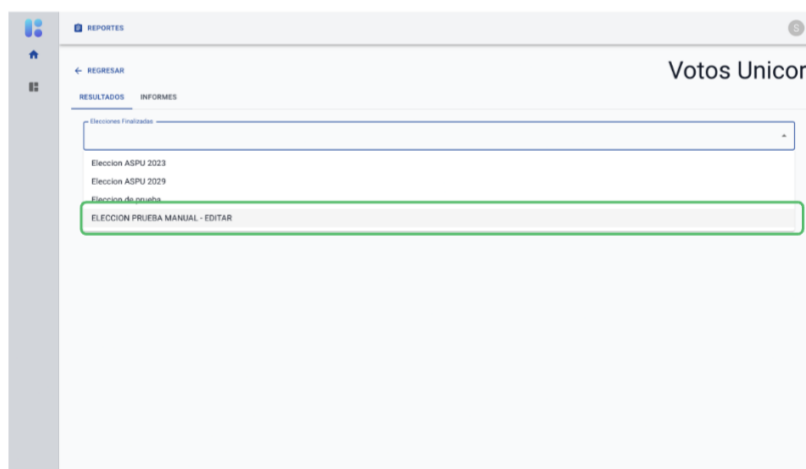
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Reportes - Perfil usuario votante



Descripción: Volviendo a la sección de "RESULTADOS", vemos que hay un input de tipo selección, donde se listaran las elecciones finalizadas, al momento en que la elección que se ha venido manipulando se finalice, aparecerá como una de las opciones.



Descripción: Se observa que ya esta la elección en estado "Finalizada", y podemos ver su resultado, al darle click sobre la opción como se muestra en la imagen.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

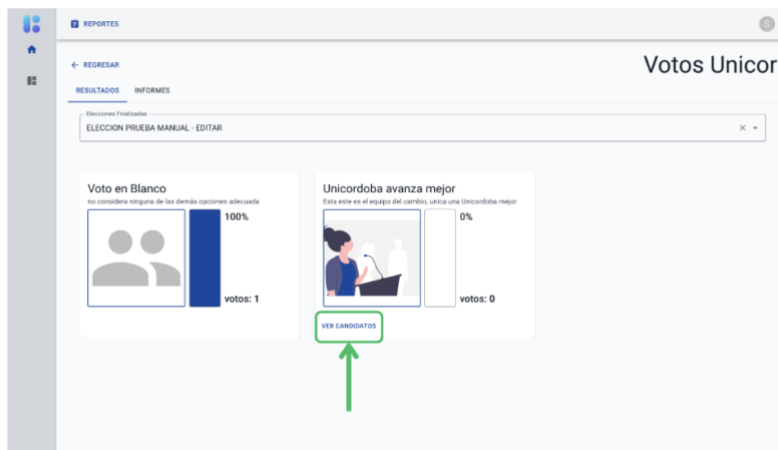
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

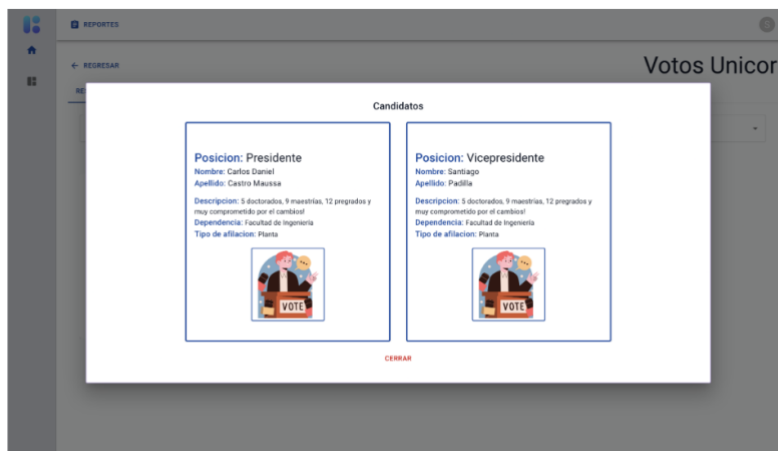
Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Reportes - Perfil usuario votante



Descripción: Ya después se cargara automáticamente la información de los resultados de la elección, y también se pueden observar los candidatos de la plancha al darle click en el botón "VER CANDIDATOS"



Descripción: Se pueden apreciar los candidatos de esa plancha.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Registrar Usuario - usuario votante

Descripción: Para crear un usuario votantes se le dará click al botón de navegación "Crear Cuenta"

Descripción: En esta vista se mostrara el siguiente formulario, el cual debe ser diligenciado.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Registrar Usuario - usuario votante

Descripción: Se diligencia el formulario y se le dará click en el botón "CREAR CUENTA"

Descripción: En este caso vemos la creación del usuario votante ha sido exitosa

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Login Usuario - usuario votante registrado

Descripción: Se diligencia el formulario con las credenciales del usuario que se acaba de crear y se dará click en el botón "INICIAR SESION"

Descripción: Al ver la información del perfil del usuario, notamos que aun no esta verificada la cuenta, se debe revisar el correo, para hacer la verificación

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

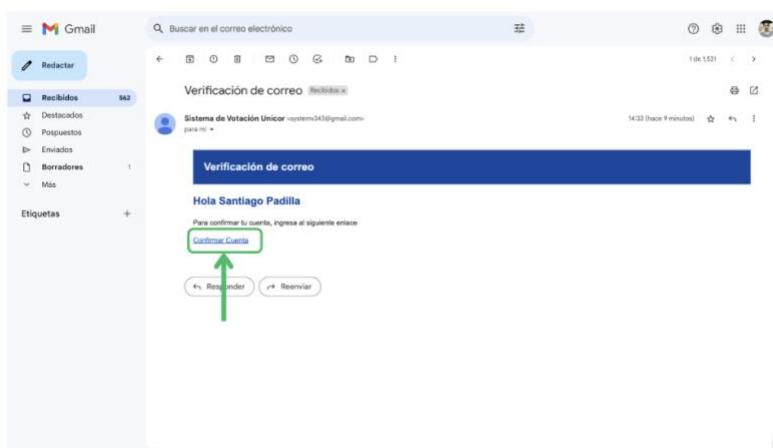
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Login Usuario - usuario votante registrado



Descripción: Viendo el correo que llegó, se le dará click al enlace "Confirmar Cuenta".



Descripción: Se observa la siguiente vista donde se muestra que la cuenta ha sido confirmada y si se le da click al enlace "Ir a la página principal", nos llevara al login.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Login Usuario - usuario votante verificado

Descripción: Se vuelve a autenticar el usuario.

Descripción: Se observa que el estado de la cuenta ya esta

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Login Usuario - usuario votante cambiar contraseña

Descripción: En caso de que el usuario olvide su contraseña tendrá que darle click al enlace "Olvide mi contraseña", y este lo enviara a la siguiente vista.

Descripción: Se digitara el correo de la cuenta que se desee recuperar la contraseña para este caso se pondrá el correo de la cuenta recientemente registrada.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

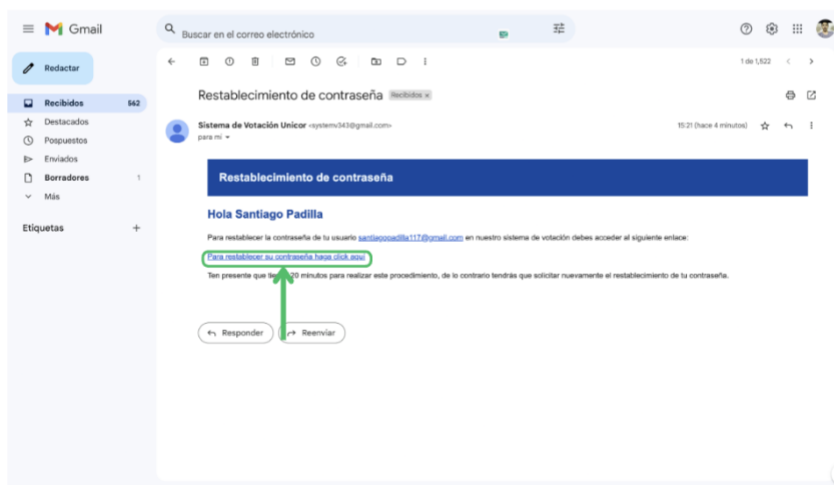
INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Login Usuario - usuario votante cambiar contraseña

Descripción: Vemos que nos sale un mensaje de notificando que se debe revisar el correo, para obtener la información.



Descripción: En el correo vemos que nos llega el siguiente mensaje, se deberá dar click en el enlace "Para restablecer su contraseña haga click aquí"

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías



Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

Login Usuario - usuario votante cambiar contraseña

Cambiar contraseña

Ingrese su nueva contraseña

Nueva Contraseña

Confirmar Contraseña

ENVIAR

Descripción: Se diligencia el formulario con la nueva contraseña y se dará click en el botón enviar.

Bienvenido: Santiago Padilla

Tu correo es: santiagopadilla117@gmail.com

Estado de la cuenta Verificado

IR A LAS ELECCIONES

Descripción: Luego se iniciara sesión con la nueva contraseña actualizada.

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

Carrera 6ª. No. 76-103 Montería NIT. 891080031-3 - Teléfono: 7860300 - 7860920 www.unicordoba.edu.co