



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO  
EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA RIOBAMBA**

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**AUTORES:**

Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa  
Joel Esteban Vega Caisaguano

**TUTOR:**

Ing. Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo

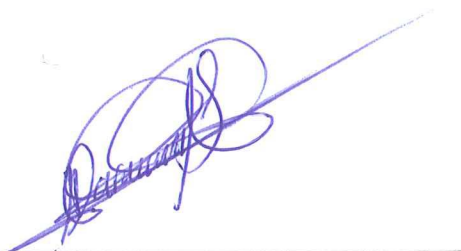
**LATACUNGA, AGOSTO 2025**

Latacunga, Agosto 2025

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

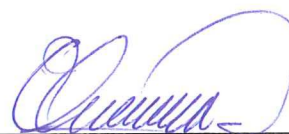
Nosotros, **Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa** con C.I.: 050422110-2 y **Joel Esteban Vega Caisaguano** con C.I.: 050396967-7 declaramos ser los autores del proyecto de titulación: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA**”, siendo el **Ing. Mg Luis René Quisaguano Collaguazo** tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.



---

Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa  
CC. 050422110-2



---

Joel Esteban Vega Caisaguano  
CC. 050396967-7

Latacunga, Agosto 2025

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA**

En calidad de Tutor del Trabajo de Propuesta Tecnológica sobre el título: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA**”, propuesto por los estudiantes **Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa** y **Joel Esteban Vega Caisaguano** de la Carrera en Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



---

Ing. Mg Luis René Quisaguano Collaguazo  
C.C. 1721895181  
**TUTOR**

Latacunga, Agosto 2025

### **AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES**

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Propuesta Tecnológica con el Título: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA”**, propuesto por los estudiantes **Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa** y **Joel Esteban Vega Caisaguano** de la Carrera en Sistemas de Información, me permito indicar que los estudiantes han concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual los postulantes puedan presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Lector 1 (Presidente)   | Lector 2  | Lector 3   |
| <b>CHANCUSIG CHISAG</b><br><b>JUAN CARLOS</b><br>CC: 0502275779                     | <b>CORRALES BELTRÁN</b><br><b>SEGUNDO HUMBERTO</b><br>CC: 0502409287                | <b>MEDINA MATUTE</b><br><b>VÍCTOR HUGO</b><br>CC: 0501373955                         |

## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **ILAQUIZE LLOMITOA DARWIN DANILO Y VEGA CAISAGUANO JOEL ESTEBAN** realizaron su tesis a beneficio de la Escuela de Educación Básica Riobamba con el tema: **“Desarrollo de un sistema web de voto electrónico centrado en el usuario para las elecciones estudiantiles de la Unidad Educativa Riobamba.”**, trabajo que fue presentado y aprobado de manera satisfactoria.



MSc. Paola Bolaños Calispa

Comisión de Riesgos y Disciplina

Escuela de Educación Básica Riobamba

C.C. 171110188-9

MSc. Paola Bolaños C.  
DOCENTE

## ***AGRADECIMIENTO***

Al culminar esta etapa tan importante de mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas y fuerzas que han sido esenciales en este camino.

En primer lugar, agradezco a Dios. A mi padre + que en paz descansa a mi madre a mis hermanos quienes han sido mi mayor inspiración y mi pilar fundamental en este proceso de formación como profesional Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por alentarme a seguir mis sueños y por enseñarme que con esfuerzo y perseverancia todo es posible.

A mis amigos y a todas esas personas, por estar ahí en los momentos de alegría y en los de dificultad, por su apoyo incondicional y por ser esa familia que la vida me permitió elegir. Gracias por las risas, por los consejos, por los desvelos compartidos y por recordarme siempre que no estoy sola en esta travesía.

Y finalmente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la oportunidad de crecer, aprender y desarrollarme como profesional.

*Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa*

## ***AGRADECIMIENTO***

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la salud, la fuerza y la perseverancia para culminar esta etapa importante en mi vida.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, quien me acogió en sus instalaciones forjándome con valores y principios para poder ser un gran profesional

A mi docente tutor Ing. René Quisaguano quien me guio en esta etapa investigativa, porque sus conocimientos han sido muy valiosos para mí motivándome ha aprender cosas nuevas cada día más.

En segundo lugar, quiero agradecer a mis padres David y Elsa, quienes han sido mi apoyo condicional en esta etapa, brindándome su amor incondicional, siendo ellos mi fortaleza de guía y ejemplo a seguir durante toda mi vida, manteniendo nuestras raíces y valores que nos caracterizan para hacerlos sentir orgullosos.

A mis hermanos Alex y Dalila los cuales han sido mi compañía diaria en este camino por motivarme cada día con sus consejos, afectos los cuales los llevo en mi corazón para salir adelante y por creer siempre en mi brindándome su inmenso apoyo incondicional.

A mis compañero de tesis Darwin, por estar presentes en los momentos clave del proceso, por sus palabras de aliento y por el trabajo en equipo.

A mis amigos, Edison, Dome, Alexis, y Daniela, que también estuvieron en mi proceso de aprendizaje, motivandoeen cada momento con palabras de aliento para seguir adelante.

A todos ustedes ¡Gracias de corazón!

*Joel Esteban Vega Caisaguano*

## ***DEDICATORIA***

Este proyecto sin duda se lo dedico a mi padre que en paz descansa Milton Ilaquize a mi madre Luisa Llomitoa y a todos mis hermanos quienes lo dieron todo para que yo pudiera conseguir este peldaño en mi vida, sacrificando lo que tenían, incluso cuando eran momentos difíciles.

Finalmente dedico esta tesis a mi yo del pasado, la persona temerosa la que un día contaba sus sueños a desconocidos de hoy con recuerdos en común, que en el camino se fueron quedando, brindándome sus ánimos y quizá en algún momento ya no estemos a destiempo y podamos volver a coincidir y vean el proceso del cambio.

*Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa*

## ***DEDICATORIA***

Esta tesis se la dedico a mis Padres David y Elsa, a mis hermanos Alex y Dalila quienes me ha acompañado en todo mi proceso de aprendizaje, siendo ellos el motor de fortaleza y guía, porque sus consejos y amor incondicional me han ayudado de manera positiva para seguir adelante y no decaer.

A mi Gatito Wifi, que con sus travesuras y amor incondicional me acompañado en mis noches de desvelo, por tus maullidos y rasguños que me ayudaban hacer pausas en mis horas de estudio y por estar ahí en silencio como el mejor compañero de estudio. También a mi hermano Dieguito (chipi) con el cual compartí, aprendí, vivi momentos increíbles buenos y malos enseñándome que cada proceso de la vida es una etapa de aprendizaje y por enseñarme el verdadero valor de la amistad.

A mis abuelitos Mamakua y PapiSalito, por sus bendiciones y oraciones llenas de amor, por inculcarme valores y respeto a mis orígenes, por sus sabios consejos preocupándose por mi bienestar siendo un pilar de fortaleza, perseverancia, cariño y sabiduría en mi vida. ¡Yupaychani Jatuntayta, Jatunmama!

*Joel Esteban Vega Caisaguano*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TITULO: “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO  
CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA  
UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA”**

**Autores:** Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa y Joel Esteban Vega Caisaguano

**RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un sistema web de voto electrónico centrado en el usuario para modernizar el proceso electoral estudiantil de la Unidad Educativa Riobamba de la ciudad de Quito sector Guamaní. El problema identificado fue el proceso manual de elecciones mediante papeletas físicas, lo que generaba falencias en los resultados, demoras, pérdida de información y falta de transparencia, provocando desconfianza y baja participación estudiantil. Para solucionar esta problemática, se diseñó e implementó un sistema web de voto electrónico que automatiza el registro de votantes, la emisión de votos y el conteo de resultados, garantizando accesibilidad, agilidad y seguridad en todo el proceso. La investigación fue de tipo aplicada y tecnológica, empleando metodologías ágiles de Desarrollo Centrado en el Usuario (DCU) y Programación Extrema (XP), utilizando la entrevista, encuestas y la escala SUS para validar la usabilidad y aceptación del sistema. La implementación se desarrolló con Python, Django, HTML5, CSS3, Bootstrap y SQLite, desplegando la aplicación en un servidor Ubuntu. Las pruebas de integración y usabilidad realizadas con estudiantes, docentes y personal administrativo arrojaron un puntaje de usabilidad favorable, demostrando que el sistema es confiable, intuitivo y eficiente. Los resultados evidenciaron una preferencia del 76,9% por el voto electrónico frente al manual y un 84,6% de percepción de seguridad en la plataforma, optimizando el tiempo de votación, automatizando el conteo y emitiendo certificados de participación con código QR, mejorando la transparencia y la participación estudiantil. Se recomienda realizar pruebas piloto antes de elecciones oficiales, implementar un plan de mantenimiento y considerar futuras mejoras como autenticación biométrica y notificaciones en tiempo real para garantizar la evolución y sostenibilidad del sistema.

**Palabras clave:** voto electrónico, sistema web, diseño centrado en el usuario, elecciones estudiantiles, usabilidad, transparencia.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED**

**THEME:** “DEVELOPMENT OF A USER-CENTRED ELECTRONIC VOTING WEB SYSTEM FOR STUDENT ELECTIONS AT THE RIOBAMBA EDUCATIONAL UNIT.”

**Authors:**

Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa

Joel Esteban Vega Caisaguano

**ABSTRACT**

The objective of this project was to develop a user-centred electronic voting web system to modernize the student electoral process at the Riobamba Educational Unit in the Guamaní sector of Quito. The problem identified was the manual election process using physical ballots, which led to flaws in the results, delays, loss of information, and a lack of transparency, causing mistrust and low student participation. To solve this problem, an electronic voting web system was designed and implemented that automates voter registration, voting, and result counting, ensuring accessibility, agility, and security throughout the process. The research was applied and technological, employing agile methodologies of User-Centred Development (UCD) and Extreme Programming (XP), using interviews, surveys, and the SUS scale to validate the usability and acceptance of the system. The implementation was developed with Python, Django, HTML5, CSS3, Bootstrap, and SQLite, and deployed on an Ubuntu server. Integration and usability tests carried out with students, teachers, and administrative staff yielded a favourable usability score, demonstrating that the system is reliable, intuitive, and efficient. The results showed a 76.9% preference for electronic voting over manual voting and an 84.6% perception of security in the platform, which optimizes voting time, automates the count, and issues participation certificates with QR codes, thereby improving transparency and student participation. It is recommended that pilot tests be conducted before official elections, a maintenance plan be implemented, and future improvements such as biometric authentication and real-time notifications be considered to ensure the evolution and sustainability of the system.

**Keywords:** Electronic Voting, Web-Based System, User-Centred Design, Student Elections, Usability, Transparency.

## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al Idioma Inglés de la propuesta tecnológica cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA”** presentado por **Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa** y **Joel esteban Vega Caisaguano**, egresados de la carrera de **Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias De La Ingeniería Y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad por lo que autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Julio del 2025

Atentamente,



Mg. Bolívar Cevallos Galarza  
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
C.I. 091082166-9



CENTRO  
DE IDIOMAS

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| 1. INFORMACIÓN GENERAL .....                          | 1  |
| 2. INTRODUCCIÓN .....                                 | 3  |
| 2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....                     | 4  |
| 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                   | 5  |
| 2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN .....                   | 5  |
| 2.4. BENEFICIARIOS .....                              | 5  |
| 2.5. JUSTIFICACIÓN .....                              | 6  |
| 2.6. OBJETIVOS .....                                  | 7  |
| 2.7. SISTEMA DE TAREAS .....                          | 8  |
| 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....                       | 10 |
| 4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....                     | 20 |
| 4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....                 | 20 |
| 4.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....                   | 21 |
| 4.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....                  | 21 |
| 4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....                        | 23 |
| 4.5. TÉCNICAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....         | 24 |
| 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....           | 42 |
| 5.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA .....     | 42 |
| 5.2. HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN .....               | 52 |
| 5.3. CONFIGURACIONES DEL SERVIDOR DE DESPLIEGUE ..... | 60 |
| 5.4. TEST SUS .....                                   | 62 |
| 5.5. TABLAS .....                                     | 62 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....               | 66 |
| 6.1. CONCLUSIONES .....                               | 66 |
| 6.2. RECOMENDACIONES .....                            | 67 |
| 7. REFERENCIAS .....                                  | 68 |
| 8. ANEXOS .....                                       | 70 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Áreas de Conocimiento Unesco .....                          | 2  |
| <b>Tabla 2.</b> Sistema de Tareas del Plan de Titulación .....              | 8  |
| <b>Tabla 3.</b> Roles de la metodología DCU + XP .....                      | 26 |
| <b>Tabla 4.</b> Características de las herramientas usadas .....            | 27 |
| <b>Tabla 5.</b> Especificaciones del Equipo .....                           | 28 |
| <b>Tabla 6.</b> Ejemplo descriptivo de Historia de Usuario .....            | 29 |
| <b>Tabla 7.</b> HU01: Configurar detalle de las elecciones .....            | 29 |
| <b>Tabla 8.</b> HU02: Gestión de usuarios .....                             | 30 |
| <b>Tabla 9.</b> HU03: Monitoreo en tiempo real .....                        | 30 |
| <b>Tabla 10.</b> HU04: Generar reportes detallados .....                    | 31 |
| <b>Tabla 11.</b> HU05: Personalización visual del sistema .....             | 31 |
| <b>Tabla 12.</b> HU06: Abrir y cerrar el proceso de votación .....          | 32 |
| <b>Tabla 13.</b> HU07: Verificar y aprobar candidatos .....                 | 32 |
| <b>Tabla 14.</b> HU08: Supervisar votación en tiempo real .....             | 33 |
| <b>Tabla 15.</b> HU09: Validar resultados finales .....                     | 33 |
| <b>Tabla 16.</b> HU10: Registrar candidatos .....                           | 34 |
| <b>Tabla 17.</b> HU11: Publicar información de elecciones .....             | 34 |
| <b>Tabla 18.</b> HU12: Cargar listado de estudiantes .....                  | 35 |
| <b>Tabla 19.</b> HU13: Verificar padrón electoral .....                     | 35 |
| <b>Tabla 20.</b> HU14: Acceder al sistema de votación de forma segura ..... | 35 |
| <b>Tabla 21.</b> HU15: Emitir voto de forma fácil .....                     | 36 |
| <b>Tabla 22.</b> HU16: Recibir confirmación de voto .....                   | 37 |
| <b>Tabla 23.</b> HU17: Recibir carnet de votación .....                     | 37 |
| <b>Tabla 24.</b> HU18: Opcion de voto en blanco .....                       | 38 |
| <b>Tabla 25.</b> HU19: Autenticación segura .....                           | 38 |
| <b>Tabla 26.</b> HU20: Acceso multiplataforma .....                         | 39 |
| <b>Tabla 27.</b> HU21: Exportar datos en PDF .....                          | 39 |
| <b>Tabla 28.</b> HU22: Realizar pruebas de votación .....                   | 40 |
| <b>Tabla 29.</b> HU23: Realizar Cambio de contraseña .....                  | 40 |
| <b>Tabla 30.</b> HU24: Crear y publicar noticias .....                      | 41 |
| <b>Tabla 31.</b> Escala de usabilidad SUS .....                             | 62 |
| <b>Tabla 32.</b> Tabla de las Historias de usuario priorizadas .....        | 62 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Árbol de Problemas.....                                       | 4  |
| <b>Figura 2.</b> Pregunta 1 de la encuesta .....                               | 42 |
| <b>Figura 3.</b> Pregunta 2 de la encuesta .....                               | 43 |
| <b>Figura 4.</b> Pregunta 3 de la encuesta .....                               | 44 |
| <b>Figura 5.</b> Pregunta 4 de la encuesta .....                               | 45 |
| <b>Figura 6.</b> Pregunta 5 de la encuesta .....                               | 46 |
| <b>Figura 7.</b> Pregunta 6 de la encuesta .....                               | 47 |
| <b>Figura 8.</b> Pregunta 7 de la encuesta .....                               | 48 |
| <b>Figura 9.</b> Pregunta 8 de la encuesta .....                               | 49 |
| <b>Figura 10.</b> Pregunta 9 de la encuesta .....                              | 50 |
| <b>Figura 11.</b> Pregunta 10 de la encuesta .....                             | 51 |
| <b>Figura 12.</b> Página web principal.....                                    | 52 |
| <b>Figura 13.</b> Ingreso de credenciales .....                                | 53 |
| <b>Figura 14.</b> Ingreso como administrador al sistema.....                   | 53 |
| <b>Figura 15.</b> Agregar periodo académico .....                              | 54 |
| <b>Figura 16.</b> Listado de roles y usuarios del sistema.....                 | 54 |
| <b>Figura 17.</b> Registro de padrón electoral .....                           | 55 |
| <b>Figura 18.</b> Lista de candidatos.....                                     | 55 |
| <b>Figura 19.</b> Registrar proceso electoral.....                             | 56 |
| <b>Figura 20.</b> Ver procesos electorales.....                                | 56 |
| <b>Figura 21.</b> Votar.....   | 57 |
| <b>Figura 22.</b> Resultados por lista .....                                   | 58 |
| <b>Figura 23.</b> Detalle visual del proceso electoral finalizado .....        | 58 |
| <b>Figura 24.</b> Interfaz de agregar Noticias .....                           | 59 |
| <b>Figura 25.</b> Comprobante de votación (Certificado).....                   | 59 |
| <b>Figura 26.</b> Sistema en Ubuntu 24.04 LTS con Neofetch.....                | 60 |
| <b>Figura 27.</b> Configuración de Registros DNS.....                          | 60 |
| <b>Figura 28.</b> Suscripción de Correo Electrónico Privado en Namecheap ..... | 61 |
| <b>Figura 29.</b> Configuración del Servicio para la Aplicación Web .....      | 61 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo 1.</b> Diagramas de caso de caso de uso .....         | 70 |
| <b>Anexo 2.</b> Diagrama de base de datos .....                | 72 |
| <b>Anexo 3.</b> Modelo de la arquitectura del sistema .....    | 72 |
| <b>Anexo 4.</b> Diagrama BPMN .....                            | 73 |
| <b>Anexo 5.</b> Formulario de Encuesta para Estudiantes.....   | 73 |
| <b>Anexo 6.</b> Formulario de Entrevista - Administrativo..... | 76 |
| <b>Anexo 7.</b> Formulario Test SUS .....                      | 78 |

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Tema del proyecto:

Desarrollo de un Sistema Web de Voto Electrónico Centrado en el Usuario para las Elecciones Estudiantiles de la Unidad Educativa Riobamba

### Modalidad de titulación:

| MODALIDAD DE TITULACIÓN      | HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN                    | SELECCIÓN |
|------------------------------|--|-----------|
| Propuesta tecnológica        | Informe de propuesta tecnológica                                   | X         |
|                              | Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual. |           |
|                              | Artículo científico  |           |
| Proyecto de Investigación    | Informe de Proyecto de Investigación                               |           |
|                              | Artículo científico  |           |
|                              | Patente, Modelo de Utilidad, Certificado de propiedad intelectual  |           |
| Examen de Indicadores de RDA |  |           |

### Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

NO Vinculado

### Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

### Estudiantes:

- Sr. Darwin Danilo Ilaquize Llomitoa
- Sr. Joel Esteban Vega Caisaguano

**Tutor de Titulación:**

Ing. Mg Luis Rene Quisaguano Collaguazo

**Área de Conocimiento:**

**Tabla 1.** Áreas de Conocimiento Unesco

| <b>ÁREA<br/>CONOCIMIENTO</b>           | <b>SUBÁREA<br/>CONOCIMIENTO</b>         | <b>SUBÁREA ESPECIFICA<br/>CONOCIMIENTO</b>              |
|--|---|---|
| 06 Información y<br>Comunicación (TIC) | 061 Información y<br>Comunicación (TIC) | 0611 El uso del ordenador                               |
|  |   | 0612 Base de datos, diseño y<br>administración de redes |
|  |   | 0613 Software y desarrollo y análisis<br>de aplicativos |

**Línea de investigación**

Tecnología de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

**Sublínea de Investigación de la Carrera:**

Ciencias informáticas para la modelación y automatización de sistemas a través de las TIC.

## 2. INTRODUCCIÓN

La modernización de los procesos electorales en unidades educativas es una perspectiva fundamental para que el proceso de votación sea garantizado demostrando transparencia, eficiencia y participación activa de los estudiantil. Es por ello que, en la Unidad Educativa Riobamba, las votaciones se realizan de forma manual, lo que genera inconvenientes como falencias en el conteo, pérdida de información, demoras innecesarias, afectando el proceso electoral de los estudiantes, quienes en muchas ocasiones no confían en la transparencia del mismo, considerando que la carencia de herramientas tecnológicas limita la gestión del proceso electoral.

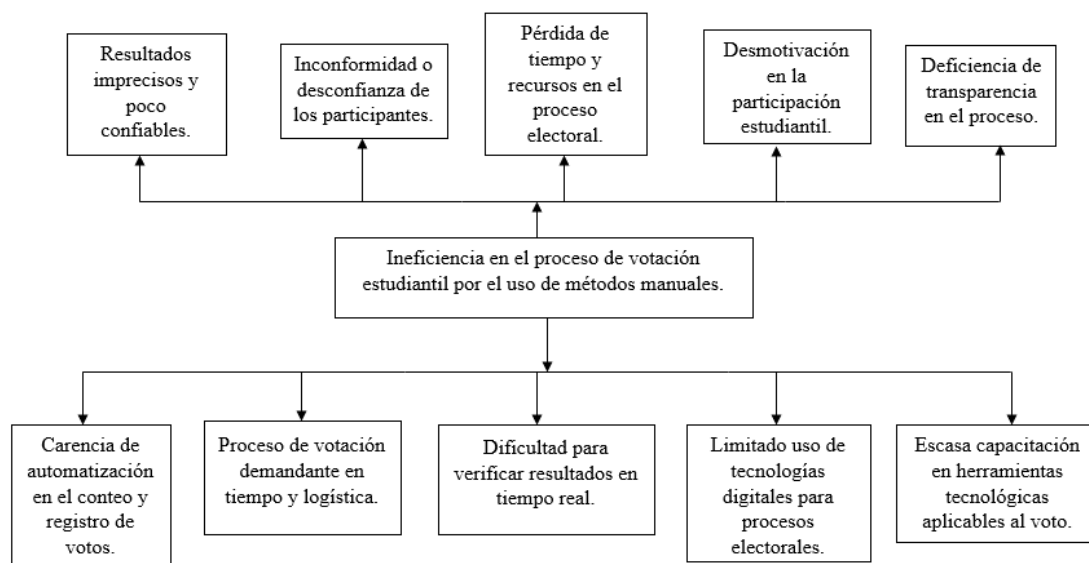
Por ello se optó por la implementación de un sistema web de voto electrónico que contribuirá a mejorar el proceso electoral estudiantil dentro de la unidad educativa haciéndolo más eficiente, accesible y seguro. En [1] el voto electrónico se presenta como una herramienta que permite digitalizar el proceso electoral, remplazando los métodos manuales por sistemas automatizados para recopilación y procesamiento de los datos, buscando asegurara una transparencia en los comicios agilizando el manejo de grandes cantidades de información.

Al aplicar el sistema de voto, los estudiantes podrán la votar de forma rápida, segura, reduciendo el riesgo de fraude y aumentando la transparencia del proceso, esta transición tecnológica permitirá a la institución modernizar el proceso electoral, fortalecer el compromiso cívico de los estudiantes, incentivando la participación ciudadana desde edades tempranas. El uso de tecnologías digitales ayuda a mejorar las elecciones, evitando errores comunes como el registro en papel y usando recursos de formas mas eficiente.

En la revisión teórica, el voto electrónico por medio de plataformas web tiene ventajas importantes en comparación con los métodos tradicionales, mejorando la transparencia, el control de proceso y la accesibilidad, lo que ayuda a reforzar la democracia y participación ciudadana. Es por ello, el presente proyecto tiene como objetivo principal diseñar e implementar un sistema web de voto electrónico para la Unidad Educativa Riobamba, con el fin de mejorar el proceso electoral de la unidad educativa, garantizando la transparencia, así como la participación activa de los estudiantes en la toma de decisiones de la comunidad educativa.

## 2.1.SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El proceso electoral en las instituciones educativas, como la Unidad Educativa Riobamba de la ciudad de Quito del barrio Guamaní, enfrenta desafíos en el proceso electoral debido al uso de métodos manuales, esta metodología tradicional de votación genera inconvenientes, tales como retrasos en los resultados, errores en el conteo de votos, y uso de excesivos recursos de la unidad educativa. Además, la carencia de digitalización impide la verificación en tiempo real de los resultados, lo que reduce la transparencia de los resultados generando desconfianza entre los estudiantes, dicha desconfianza afecta directamente la participación, puesto que los estudiantes sienten que el proceso no es confiable. La ausencia de herramientas tecnológicas adecuadas para gestionar el proceso electoral escolar limita la participación estudiantil, que se ve desmotivada por la carencia de fiabilidad en los métodos tradicionales de votación. La automatización de tareas clave, como el conteo de votos y la obtención de la información, se presenta como una solución viable para mejorar la eficiencia y la transparencia del proceso electoral. Es por ello que la implementación de plataformas digitales para votación electrónica ha demostrado ser eficaz en aumentar la participación, la confianza en los resultados en tiempo muy rápido, siendo así la digitalización del proceso electoral es una necesidad urgente para mejorar la transparencia, participación y eficiencia de las elecciones estudiantiles de la Unidad Educativa Riobamba.



*Figura 1. Árbol de Problemas*

## **2.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Actualmente en la Unidad Educativa Riobamba de la ciudad de Quito del barrio Guamaní el proceso electoral estudiantil se lo realiza de manera manual mediante el uso de papeletas de papel, con un conteo físico de votos generando así resultados imprecisos, poco confiables y pérdida de tiempo, disminuyendo la transparencia del proceso. Además, genera desconfianza entre los participantes, la dificultad para verificar los resultados en tiempo real, el limitado uso de tecnologías digitales en el proceso electoral hace que exista una desmotivación en la participación estudiantil, lo que resalta la necesidad urgente de implementar un sistema automatizado de votación electrónica. Para ello, se plantea el problema de:

¿Cómo diseñar e implementar un sistema web de voto electrónico centrado en el usuario que garantice un acceso ágil, transparente, seguro, facilitando el conteo automático de votos y permita la gestión colaborativa de las elecciones estudiantiles en la Unidad Educativa Riobamba?

## **2.3.OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN**

### **2.3.1. Objeto de investigación**

Desarrollar el sistema de votación electrónica centrado en el usuario, específicamente diseñado para mejorar la transparencia, eficiencia y participación en los procesos electorales estudiantiles en la Unidad Educativa Riobamba.

### **2.3.2. Objeto de Acción**

El campo de acción de este estudio se enfoca en el código **1203 Ciencia de los Ordenadores**, específicamente **1203.09 Diseño con ayuda del ordenador** y **3304 Tecnología de los Ordenadores**, específicamente **3304.06 Arquitectura de Ordenadores**, considerando que el proyecto se centra en el desarrollo de un sistema web de votación electrónica, abarcando tanto el diseño con herramientas digitales como la arquitectura de los sistemas informáticos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema web de votación electrónica.

## **2.4.BENEFICIARIOS**

### **2.4.1. Directo**

El beneficiario directo del trabajo de titulación es la comunidad estudiantil de la Unidad Educativa Riobamba de la ciudad de Quito del barrio Guamaní, especialmente los estudiantes

que participan en las elecciones estudiantiles, gracias a la implementación de un sistema de voto electrónico, los estudiantes experimentarán un proceso electoral más ágil, transparente y seguro, el total de estudiantes beneficiados es de 178 que se verán beneficiados directamente por la mejora en la eficiencia del proceso electoral, facilitando la participación estudiantil, fomentando un ambiente de confianza en el sistema electoral.

#### **2.4.2. Indirecto**

En los beneficiarios indirectos se incluyen a los profesores, directivos y personal administrativo de la unidad educativa, quienes serán los encargados de supervisar y gestionar el proceso electoral. Además, los padres de familia también se beneficiarán al observar un proceso más confiable y eficiente, lo que mejorará la percepción general sobre la transparencia de las elecciones estudiantiles. Se estima que alrededor de 200 personas (entre docentes, directivos y padres) serán beneficiados por la implementación del sistema.

#### **2.5.JUSTIFICACIÓN**

La implementación de un sistema web de voto electrónico en la Unidad Educativa Riobamba de la ciudad de Quito del barrio Guamaní, se ve en la necesidad de modernizar el proceso electoral estudiantil, porque el proceso electoral se lo realiza de manera manual presentando deficiencias en cuanto a la transparencia, rapidez de los procesos electorales, lo que genera desconfianza entre los estudiantes disminuye su participación. Este proyecto busca optimizar el conteo de votos, el acceso a resultados en tiempo real, fomentando una cultura democrática y participativa en la comunidad educativa.

En el ámbito académico, esta iniciativa ofrece una oportunidad para poder aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de aplicaciones web, seguridad informática y diseño de bases de datos, utilizando herramientas como Python, Django y SQLite, estas tecnologías garantizan una solución robusta, escalable y segura. La utilización de las metodologías SUS y XP permitirá mejorar continuamente la experiencia de usuario, asegurando la eficiencia del sistema.

El impacto de este proyecto será directo tanto para los estudiantes como para el personal administrativo. Los estudiantes dispondrán de un proceso electoral más rápido, seguro, accesible, lo que incrementará su confianza y participación en las elecciones, fortaleciendo la legitimidad del proceso, además, el personal administrativo contará con herramientas más eficientes para la organización, gestión y supervisión de las elecciones. En cuanto en el ámbito

social la digitalización del voto electrónico fomentará la responsabilidad cívica entre los estudiantes, incentivando la participación en procesos democráticos desde edades tempranas, mientras se desarrollan competencias tecnológicas que los prepararán para una sociedad cada vez más digitalizada, promoviendo valores de transparencia, equidad, respeto a los derechos ciudadanos.

## **2.6.OBJETIVOS**

### **2.6.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema web de voto electrónico mediante el Framework Django y diseño centrado en el usuario para modernizar el proceso de elecciones estudiantiles de la Unidad Educativa Riobamba

### **2.6.2. Objetivo Específicos**

- Definir las bases teóricas y tecnológicas para el voto electrónico en entornos educativos.
- Levantar los requerimientos del sistema y proponer prototipos funcionales de voto electrónico para su evaluación por parte del usuario.
- Implementar el sistema web de voto electrónico realizando pruebas de integración que demuestren su eficacia y facilidad de uso, aplicando el test SUS.

## 2.7.SISTEMA DE TAREAS

**Tabla 2.** Sistema de Tareas del Plan de Titulación

| Objetivos Específicos  | Actividades (tareas)   | Resultados Esperados   | Técnicas, Medios e Instrumentos   |
|--|--|--|---|
| Definir las bases teóricas y tecnológicas para el voto electrónico en entornos educativos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una revisión bibliográfica sobre el voto electrónico y su aplicación en entornos educativos.</li> <li>• Investigar tecnologías actuales aplicadas a sistemas de votación.</li> <li>• Analizar casos de estudio de sistemas similares en instituciones educativas.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco teórico con fundamentos tecnológicos y metodológicos.</li> <li>• Identificación de tecnologías clave y sus características.</li> <li>• Análisis comparativo de soluciones implementadas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica.</li> <li>• Artículos científicos y académicos.</li> <li>• Repositorios digitales y casos prácticos.</li> </ul>   |
| Levantar los requerimientos del sistema y proponer prototipos funcionales de voto electrónico para su evaluación por parte del usuario | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de levantamiento de información (entrevista, encuestas, observación).</li> <li>• Identificar requerimientos funcionales y no funcionales.</li> <li>• Diseñar prototipos visuales de la interfaz del sistema.</li> <li>• Validar los prototipos con los usuarios mediante pruebas de usabilidad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de requerimientos del sistema.</li> <li>• Prototipos visuales funcionales.</li> <li>• Retroalimentación de los usuarios sobre los prototipos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos</li> <li>• Tesis</li> <li>• Herramientas de levantamiento (formulario, entrevistas).</li> <li>• Técnicas de validación de usabilidad mediante el test SUS</li> </ul> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>Implementar el sistema web de voto electrónico realizando pruebas de integración que demuestren su eficiencia y facilidad de uso, aplicando el test SUS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el sistema utilizando el Framework Django y lenguajes adecuados.</li> <li>• Implementar funcionalidades claves como autenticación, registro, votación y conteo.</li> <li>• Ejecutar pruebas unitarias e integradas.</li> <li>• Documentar el proceso de implementación y resultados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema web funcional.</li> <li>• Módulos de autenticación, registro y votación desarrollados.</li> <li>• Reporte de pruebas con resultados satisfactorios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos y libros sobre metodología DCU y XP.</li> <li>• <b>Herramientas de programación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Python</li> <li>- Django</li> </ul> </li> <li>• <b>Herramientas de desarrollo web:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bootstrap.</li> <li>- Visual Studio Code.</li> <li>- Github</li> </ul> </li> <li>• <b>Base de datos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SQLite</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|---|--|

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La democracia es un concepto ambiguo que, con frecuencia, se interpreta a partir de una supuesta relación esencial con noción de soberanía [2]. En el ámbito de Latinoamérica, se ha convertido en de un cambio profundo orientado a consolidar y expandir su ejercicio a través de los procesos electorales [3]. En Ecuador, sin embargo, amplios sectores sociales perciben la democracia principalmente como una participación en votaciones, lo cual ha contribuido al fortalecimiento de una democracia delegativa que privilegia a los sectores tradicionales de una democracia delegativa que privilegia a los sectores tradicionales insertos en las redes del poder político [3]. La importancia de la participación ciudadana en procesos electorales es fundamental para el fortalecimiento de la democracia permitiendo a los individuos ejercer su derecho al voto, influir en las decisiones políticas y garantizar que las autoridades representen realmente los intereses de la sociedad.

La participación estudiantil es clave para construir escuelas verdaderamente democráticas, en especial se destaca el valor de la autonomía y la capacidad de decisión de los estudiantes, estas fortalezas permiten convertir el entorno escolar en un espacio as inclusivo, justo y representativo. Según [4] “Se enfatiza que la participación activa de los estudiantes en la toma de decisiones y en la construcción de su educación es crucial para crear entornos de aprendizaje que fomenten la democracia. Además, el artículo menciona que las escuelas democráticas deben ofrecer espacios seguros y donde tanto estudiantes como docentes puedan expresarse libremente, promoviendo la colaboración y la toma de decisiones compartida”. La participación estudiantil es clave para construir entornos escolares verdaderamente democráticos, los estudiantes toman parte activa en las decisiones fortaleciendo su forma de pensar, fomentando habilidades sociales, responsabilidad y pensamiento crítico desde edades tempranas, además se crean espacios seguros de dialogo entre docentes y alumnos que promueven una cultura de respeto y colaboración,

La idea de ciudadanía participativa se remonta al modelo democrático desarrollado en Atenas entre los siglos V y IV a.C., el cual se caracterizó por la implicación directa de los ciudadanos en las decisiones del gobierno de las polis [5]. Además [5] “La manera de asumir la ciudadanía que se atiene a requerimientos legales y formales dentro del orden constitucional de una sociedad puede dar lugar a la experiencia de una “ciudadanía asistida” y, por lo tanto, desde una perspectiva liberal, la ciudadanía puede significar simplemente la socialización institucional de los derechos individuales. Por su parte, otra forma de ejercer la ciudadanía

apunta a una experiencia de “ciudadanía autónoma”, que implica la pertenencia a un colectivo que da sentido a los proyectos personales —el ser parte—, la garantía de igualdad de oportunidades para acceder a bienes sociales —el tener parte— y la posibilidad de participar en la organización y gestión de la comunidad de manera directa y activa —el tomar parte—”.

Para [6] “La participación es el concepto que de manera sintética indica una forma de ser y de actuar en consecuencia de las diversas formas de pensar, y concebir el mundo. En este proceso formativo, los medios de comunicación y las redes sociales digitales juegan un papel fundamental en el contenido y las formas de acercar la información a la juventud con la que construyen una manera de pensar, pero sobre todo de actuar, o permanecer pasivos.” [6] La participación refleja las personas cómo las personas se relacionan con su entorno y su manera de ver el mundo, las redes sociales, los medios de comunicación, juegan un papel muy importante, influyendo en lo que pensamos y como actuamos, gracias a ello muchos se animan a involucrarse más activamente en diferentes espacios, como las elecciones estudiantiles.

Para [7] “Un sistema de información es un conjunto organizado de herramientas interrelacionados que ayuda a organizar y usar datos importantes dentro de una institución. Está formada por partes que trabajan juntas como computadoras, programas y también personas para recoger, guardar y compartir información, el objetivo principal es que todo funcione mejor como las de apoyar decisiones, coordinar tareas, logrando que las actividades sean más eficientes.” Un sistema de información integra tecnología, procesos y personas para gestionar datos de forma inteligente, su propósito va más allá de almacenar información apoyando en la toma de decisiones y mejora la coordinación institucional, interconectado herramientas como software y hardware se logra una operación más eficiente y colaborativa, permitiendo transformar datos en acciones, optimizando tareas cotidianas en cualquier organización

“Los sistemas de información se pueden organizar según el tipo de actividades que ayudan a realizar dentro de una institución. Por ejemplo, algunos están pesados para tareas básicas y repetitivas del día a día, como los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS). Otros, como los sistemas de información gerencial (MIS) y los sistemas de apoyo a decisiones (DSS), se usan para tomar decisiones importantes y gestionar mejor los recursos.”[8]. Finalmente, los sistemas de información ejecutiva (EIS) ayudan a quienes dirigen la organización, apoyándolos en la planificación a largo plazo para la toma de decisiones estratégicas.

Además, de clasificarse por niveles y tareas, los sistemas de información también se distinguen por el tipo de tecnología que emplean, siendo algunos manuales, es decir, requieren que las

personas realicen los procesos sin ayuda de máquinas, otros son mecanizados y utilizan herramientas simples como calculadoras o registradora. Los más modernos son automatizados, donde computadoras y programas realizan gran parte del trabajo sin intervención constante, lo que mejora la rapidez y la eficiencia de las actividades en las organizaciones [8]. Contar con sistemas automatizados puede facilitar muchos procesos, incluyendo el desarrollo de plataformas de participación como el voto electrónico, este tipo de sistemas no solo agiliza la recolección de datos, sino que también puede motivar a los estudiantes a involucrarse más activamente, al sentirse parte de un entorno moderno y transparente.

Los sistemas web son programas que funcionan a través de Internet, sin necesidad de instalarlos directamente en los equipos de los usuarios, esto permite que las personas accedan a ellos fácilmente desde cualquier lugar, siempre y cuando tengan conexión, además se puede usar en distintos dispositivos como computadores, tabletas o celulares, sin importar el sistema operativo, una ventaja importante es que se actualizan de forma automática, lo que asegura que todos usen siempre la versión más reciente sin tener que hacer cambios manuales [8].

Una ventaja importante de los sistemas web es que pueden crecer fácilmente si más personas lo usan, sin que eso cause problemas, además el mantenimiento se hace desde cualquier servidor central, lo que significa que los usuarios no tienen que preocuparse por actualizar o reparar nada en sus propios dispositivos. Esta forma de trabajar mejora el funcionamiento general y facilita que los responsables del sistema lo controlen desde un solo lugar, por todo esto los sistemas web son una buena opción para las instituciones que buscan soluciones accesibles, fáciles de manejar y con buen rendimiento a largo plazo.

Hoy en día, el diseño web y gráfico se ha vuelto habilidades esenciales para crear páginas atractivas que llamen la atención en Internet, a medida que la web evoluciona, la gente busca sitios que no solo funcionen bien, sino que también se vean bonitos y sean fáciles de usar, para lograr esto se utilizan herramientas básicas como HTML, CSS y JavaScript, que permiten crear y dar forma al contenido que vemos en línea [9]. Los sistemas web pueden destacar por su escalabilidad y mantenimiento centralizado, ideal para instituciones modernas, eliminando complicaciones técnicas para el usuario, se prioriza la accesibilidad y la eficiencia operativa, su arquitectura permite controlar y mejorar el rendimiento sin afectar la experiencia final, agregando valor al combinar funcionalidad para una visualización atractiva con herramientas como HTML, CSS y JavaScript logran experiencias web efectivas.

El desarrollo web ha pasado de tener páginas simples y estáticas a crear sitios dinámicos e interactivos que responden mejor a las necesidades de los usuarios, con la ayuda de herramientas como CSS, se logró separar el diseño de la estructura, lo que hace que sea más fácil trabajar en equipo, adaptando los sitios a diferentes plataformas. Hoy en día, se usan tecnologías modernas como HTML5, CSS3, junto con nuevas opciones como aplicaciones web progresivas (PWA) y sistemas sin servidor, que permiten crear experiencias en línea más rápidas y atractivas. HTML se encarga de organizar el contenido, mientras que CSS le da un estilo y forma, estas herramientas ayudan a crear paginas bien diseñadas que se ven y funciona bien en cualquier dispositivo [10].

CSS es un potente lenguaje de estilo que, cuando se combina con HTML, permite a los desarrolladores crear contenidos web visualmente atractivos, con capacidad de respuesta y bien estructurados, que abarcan una amplia gama de estilos, diseños y cargas de trabajo. La presentación desempeña un papel importante en la mejora de la experiencia del usuario de la web moderna [10]. La arquitectura cliente-servidor describe un modelo informático en el que un ordenador llamado cliente solicita un recurso a otro ordenador llamado servidor a través de una conexión de red. El servidor recibe la petición, la procesa y responde al cliente. En este modelo, puede haber uno o varios ordenadores cliente que soliciten recursos o servicios a uno o varios servidores que trabajen juntos para atender la solicitud. El servidor suele tener una base de datos en la que almacena sus datos y ejecuta programas que le permiten recibir y procesar las peticiones [11].

[12] Django es un framework de aplicaciones web que destaca en el cambiante mundo del desarrollo en línea como una solución robusta y fiable para crear aplicaciones web modernas. Django es un marco de desarrollo web de código abierto que ha alcanzado una gran popularidad debido a su capacidad para simplificar el proceso de desarrollo, mantener el código limpio y eficaz, y permitir a los desarrolladores construir aplicaciones web que sean dinámicas, seguras y escalables, dado que el mecanismo de mapeo objeto-relacional (ORM) del framework encapsula las interacciones con la base de datos, la aplicación de requisitos.

Por eso, Django es una opción adecuada para proyectos grandes o pequeños porque usa la estructura (MVC), que ayuda a organizar mejor el código separando cada parte según su función, siendo más fácil mantener el sistema, realizar cambios asegurando que cada componente cumpla su tarea. Esta separación mejora la organización del código, así como su mantenimiento, permitiendo a los desarrolladores concentrarse en componentes específicos de

sus aplicaciones web [12]. Debido a su eficacia, escalabilidad y completo conjunto de herramientas, el marco de desarrollo web de código abierto Django, basado en Python, ha cosechado una gran popularidad en los últimos años, proporcionando un sistema de autenticación, funciones de seguridad y una amplia biblioteca de componentes reutilizables conocidos como «apps», lo que permite a los desarrolladores concentrarse en la lógica específica de la aplicación [12].

La seguridad informática ha evolucionado desde un enfoque más basado en la implementación de herramientas de software diseñadas para bloquear accesos no autorizados y prevenir ataques a los sistemas de información, hacían un modelo de gestión más integral y dinámica [13]. Este nuevo paradigma, la adaptabilidad y a la actualización constante predominan sobre mecanismos estáticos y estacionales. [13] Para lograr niveles adecuados de seguridad se requiere el concurso e iteración de las disciplinas que tengan un impacto en el logro de este cometido, teniendo siempre presente que un sistema de gestión no garantiza la desaparición de los riesgos que se ciernen con mayor intensidad sobre la información. La seguridad informática paso de instalar software aislado a gestionar riesgos de forma dinámica y continua, involucrando múltiples disciplinas que trabajan juntas para enfrentar amenazas, mejorando la protección, ningún sistema garantiza eliminar completamente los riesgos.

Un desafío clave es identificar como el Derecho puede aportar eficazmente a la gestión de la seguridad de la información, existen múltiples vías de intervención jurídica, teniendo las organizaciones plena libertad para implementar las medidas que estimen necesarias para mitigar riesgos [13]. En [13] La ISO 27 001 es una herramienta de gestión estratégica que conduce a lograr la protección de la información, bien en un contexto en el cual la empresa pretenda alcanzar una certificación, o bien que sólo pretenda incorporar buenas prácticas de seguridad de la información, no sólo en sus procesos internos, sino también en sus procesos externos.

Los principios de seguridad son muy esenciales ya que al manejar datos relevantes y reales son algo delicado al momento de manipularlos para fines informativos o de actividad investigativa. [13] “La información se ha convertido no sólo en un activo valioso, sino también estratégico en las organizaciones. La información puede ser protegida de muchas maneras. Desde el Derecho pudiera pensarse que se logra contar con un adecuado nivel de protección, con la encriptación, teniendo en cuenta que la mayor de las veces la comprensión del tema tecnológico es poca; sin embargo, la encriptación es un mecanismo para otorgar a la información atributos de confidencialidad, integridad, autenticidad, y dependiendo del mecanismo de encriptación,

podría reputarse el no repudio. En la protección de la información intervienen diferentes disciplinas, desde la informática, la gerencial, la logística, la matemática hasta la jurídica, entre muchas otras”.

La norma ISO 27001:201 establece un conjunto de 14 dominios clave para la gestión de la seguridad de la información, entre los cuales los controles de acceso y la criptografía son fundamentales para asegurar la protección de datos sensibles, diseñados para que los usuarios autorizados puedan acceder a sistemas y recursos, este dominio establece políticas y procedimientos para la autenticación y autorización de los usuarios, permitiendo que cada persona acceda únicamente a la información o funcionales para las cuales tengan permiso [13]. Es por ello que, para el sistema de votación electrónica, la implementación de controles de acceso adecuados es fundamental para evitar fraude electoral, proteger la privacidad de los votantes, asegurando que el proceso sea transparente y confiable.

El uso de la criptografía es muy importante para la protección de la información mediante cifrado y una adecuada gestión de claves, asegurando que los datos estén protegidos durante su almacenamiento y uso, esto asegura que los votos emitidos en proceso electoral sean confidenciales y esté libre de manipulaciones externas, asegurando que los datos sensibles como los votos de los estudiantes no puedan ser interceptados ni modificados durante el proceso electoral, esto quiere decir que solo los usuarios y administradores autorizados tengan acceso a la información, protegiendo así la integridad del proceso electoral.

Como menciona [14] “La integridad electoral es esencial no sólo para las naciones democráticas, sino también para la confianza y la responsabilidad de los votantes estatales. Los métodos políticos de votación son cruciales a este respecto. Desde el punto de vista gubernamental, las tecnologías de votación electrónica pueden impulsar la participación y la confianza de los votantes y reavivar el interés por el sistema de votación. Como medio eficaz para tomar decisiones democráticas, las elecciones han sido durante mucho tiempo una preocupación social”. En tal sentido que la integridad electoral es clave para fortalecer la confianza ciudadana y legitimar el sistema democrático, lo métodos tradicionales de votación enfrentan desafíos que afectan la participación y transparencia, desde el Gobierno se reconoce que la tecnología puede renovar el vínculo entre ciudadanos y elecciones.

El método de votación tradicional o en papel sirvió para aumentar la confianza de la gente en la selección por mayoría de votos, ha contribuido a democratizar el proceso democrático y el sistema electoral válido para elegir circunscripciones y gobiernos[13]. Ingenieros de todo el

mundo han creado nuevas técnicas de votación que ofrecen cierta protección anticorrupción al tiempo que garantizan que el proceso de votación sea correcto. La tecnología introdujo las nuevas técnicas y métodos de votación electrónica, que son esenciales y han planteado retos significativos al sistema democrático [14]. El voto tradicional cimentó la confianza en el sistema democrático al reflejar fielmente la voluntad mayoritaria, pero debido a vulnerabilidades llevó a ingenieros a buscar soluciones más seguras, es hoy en día donde las nuevas tecnologías ofrecen mecanismos anticorrupción y de transparencia, transformando la práctica electoral, reflejando una evolución del sistema democrático frente a las demandas actuales.

“El voto electrónico aumenta la fiabilidad de las elecciones en comparación con el escrutinio manual. En contraste con el método de votación convencional, ha mejorado tanto la eficiencia como la integridad del proceso. Debido a su flexibilidad, sencillez de uso y bajo coste en comparación con las elecciones generales, el voto electrónico se utiliza ampliamente en diversas decisiones. A pesar de ello, los métodos de votación electrónica existentes corren el peligro de la sobreautorización y la manipulación de los datos, lo que limita la equidad, la privacidad, el secreto, el anonimato y la transparencia fundamentales del proceso de votación. En la actualidad, la mayoría de los procedimientos están centralizados, autorizados por la autoridad crítica, controlados, medidos y supervisados en un sistema de votación electrónica, lo que es un problema para un proceso de votación transparente en sí mismo” [14].

En [15] “La revolución digital ha empezado a cambiar hacia los sistemas de voto electrónico (e-voting) como solución potencial a estos retos. El voto electrónico promete aumentar la accesibilidad al permitir la participación a distancia, al tiempo que mejora potencialmente la precisión mediante el recuento automatizado. Sin embargo, los sistemas de voto electrónico se enfrentan a retos criptográficos a la hora de garantizar el anonimato del votante para preservar su privacidad, al tiempo que aseguran la exactitud y legitimidad de los votos. El éxito del voto electrónico depende de que se resuelvan estos problemas para fomentar la confianza pública y garantizar la aceptación generalizada de los resultados electorales”. [15] El voto por Internet aumenta aún más esta comodidad al permitir votar en cualquier lugar del mundo, al mismo tiempo, la aparición y creciente adopción de la tecnología ha generado interés en su uso para el voto electrónico.

En tal sentido se puede decir que el voto electrónico se refiere al uso de sistemas informáticos que sirven para capturar, registrar y contar los sufragios de los electores, reemplazando los métodos tradicionales basados en papeletas de papel, llevando así al método digital en donde la

votación electrónica permite a los usuarios emitir el voto de manera rápida y segura a través de dispositivos como computadora, tabletas o teléfonos móviles garantizando la autenticidad del votante y la confidencialidad de su elección. Esto además de ser más eficaz, evita errores humanos tales como el conteo, la agilización en la obtención de resultados con la posibilidad de ofrecer accesibilidad a electores con discapacidad o en ubicaciones remotas, facilitando así la trazabilidad de cada etapa del proceso mejorando la transparencia y confianza de los votantes.

La evolución del voto electrónico ha estado marcada por distintas generaciones de tecnologías y enfoques, en sus inicios a finales de los ochenta y principios de los noventa, surgieron las primeras máquinas de votación directa dispositivos electrónicos autónomos que sustituían la urna física y el conteo manual. Con el auge del internet, se desarrollaron sistemas de voto electrónico en línea para sufragios remotos, permitiendo a los electores votar desde cualquier lugar con conexión, hoy en día dicho interés opta por soluciones basadas en criptografía avanzada y cadenas bloques (Blockchain), las cuales prometen que el voto sea transparente durante su escrutinio, además se han implementado pruebas de usabilidad para garantizar que estas plataformas sean seguras, accesibles y fáciles de usar.

El voto electrónico como ventaja permite reducir considerablemente los costos asociados de unas elecciones tradicionales, al eliminar a impresión de papeletas y la necesidad de habilitar centros de votación físicos; de este modo, las instituciones pueden destinar menos recurso materiales y humanos al proceso electoral [14]. Además, al ofrecer una plataforma accesible desde cualquier punto de conexión a internet, facilita la participación de los electores que por movilidad o distancia quedarían excluidos en un sistema puramente presencial, esto se traduce en un incremento del porcentaje de participación y en un escrutinio más representativo [14]. El voto electrónico también acelera la obtención de resultados, eliminando el conteo por parte de las pernas para agilizar más el tiempo de efectividad en la obtención de resultados, es decir al implementar tecnologías se refuerza la transparencia y la confianza de los votantes evitando así la alteración de los datos.

En cambio, como desventaja, los sistemas de voto electrónico introducen amenazas específicas que no existen en el voto tradicional; es decir una sola vulnerabilidad en la plataforma o en la infraestructura de red puede permitir manipulaciones masivas de votos afectando la legitimidad del proceso electoral [14]. Asimismo, la protección de la privacidad del elector y la velocidad de la transacción son de los dos retos más frecuentes; garantizar el anonimato de cada voto sin alterar la eficiencia del escrutinio, requiere complejos esquemas criptográficos que, en un

entorno de alta concurrencia, puede provocar cuellos de botella y retrasos [14]. A ellos se suman riesgos como la coerción a distancia, el desarrollo de ataques de denegación de servicio y la necesidad de confiar en terceros como en autoridades de certificación o nodos validadores, factores que hacen imprescindible llevar a cabo auditorias exhaustivas antes de escalar el sistema a unas elecciones de gran magnitud.

En la Universidad Nacional de Loja (UNL), la adopción de la plataforma UDECIDE para sus procesos electorales marco un hito en la transformación digital de la institución, gracias al uso de la tecnología blockchain, el sistema garantizo la inmutabilidad y privacidad de los votos, eliminado cualquier riesgo de manipulación de los resultados. La posibilidad de votar de forma remota, desde cualquier navegador y dispositivo, incremento significativamente la participación de los estudiante, docentes y personal administrativo, logrando entregar resultado en menos de veinte minutos tras el cierre de las votaciones frente a las demoras del conteo manual [16]. Además, la reducción de costos asociados a la impresión de papeletas y la eliminación de centros de votación físicos permitiendo optimizar recursos, al tiempo que el soporte técnico y la capacitación proporcionados por CEDIA aseguraron un despliegue sin contratiempos.

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Esmeraldas (PUSECE), la implementación de sistema de votación electrónica con autenticación biométrica demostró ser igualmente exitosa. Tras un estudio de impacto realizado con 144 estudiantes se evidencio que la automatización del registro de huellas dactilares y del escrutinio acelero todo el proceso electoral, eliminado errores en los listados de votantes y reportes de resultados inmediatos al concluir la votación [17]. Los usuarios reportaron un grado de satisfacción medio-alto, destacando la sencillez de la interfaz y la reducción de incertidumbre en torno a los resultados, demostrando que la incorporación de mecanismos biométricos y sistemas web respectivos no solo agiliza el proceso, sino que aumenta la confianza y la recepción de transparencia entre los electores.

“Al desarrollar un producto web (sitio, aplicación móvil o app), considerar la eXperiencia de Usuario (UX) es un factor clave al éxito del proceso de diseño. Un buen diseño de interfaz puede permitirle al usuario mantener una interacción más simple y eficiente con el producto web. Mientras que el diseño de la eXperiencia de Usuario (UX) es el proceso de lograr su satisfacción, mejorando la usabilidad, la facilidad de uso y el placer proporcionados en su interacción con el producto web” [18]. Es por ello, que la eXperiencia de Usuario desde las

primeras fases de un producto web es esencial porque condiciona directamente la adopción y el éxito del mismo, un diseño de interfaz bien pensado reduce la curva de aprendizaje; si los usuarios encuentran patrones de navegación intuitivos y consistentes con sus expectativas, realizando las tareas con menos esfuerzo cognitivo y por tanto tienden a tener una sensación de logro al interactuar con la plataforma.

Por otro lado, el diseño de la eXperiencia de Usuario va más allá de una presentación visual, implica comprender las motivaciones, contextos, limitaciones de los usuarios, mediante técnicas como pruebas de usabilidad, entrevistas y análisis de métricas de uso, se identifican obstáculos reales, que una vez corregidos elevan la percepción del valor del producto, por ello un UX centrado en el usuario no solo mejora la usabilidad que se mide en eficiencia, eficacia y tasa de error, sino que también introduce herramientas intuitivas como mensajes claros e interacciones rápidas creando un vínculo muy útil y apropiado con la aplicación [18]. El diseño centrado en la experiencia de usuario va más allá, buscando entender profundamente al usuario, mediante pruebas, entrevistas y análisis en donde se pueden ver los obstáculos que afectarían la usabilidad de la aplicación, una UX bien ejecutada no solo optimiza las métricas como eficiencia y errores, sino que crea conexiones humanas con la interfaz con elementos intuitivos como interacciones rápidas con mensajes claros refuerzan la percepción positiva del sistema.

El diseño centrado en el usuario (DCU) busca colocar las necesidades, motivaciones y limitaciones de las personas en el centro de todo el proceso de desarrollo de un sistema interactivo, al aplicar un enfoque DCU, como se hizo en el desarrollo de la extensión I-C-IT para la toma de decisiones en fracturas de humero proximal, se asegura que los prototipos reflejen el flujo real de trabajo de los médicos y aporten información verdaderamente relevante durante la consulta clínica [19]. De igual manera, en el ámbito de interfaces de usuario naturales (NUI), estudios han demostrado que un diseño que respete principios de affordance y scaffolding facilita el aprendizaje inconsistente y mejora la colaboración en equipo, permitiendo a los usuarios con distintos niveles de experiencia alcancen objetivos complejos de forma más eficiente [20].

El Consejo Nacional Electoral del Ecuador, a través de su Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, establece un marco claro para la realización de elecciones estudiantiles en las instituciones educativas, en este texto se dispone que las listas de candidatos al Consejo estudiantil y sus planes de trabajo deben presentarse al tribunal electoral hasta el último día hábil previo a la jornada de votación, garantizando así un cronograma ordenado y

transparente [21]. [22] Por su parte la UNESCO en 2025 refuerza la participación juvenil y estudiantil mediante los Términos de Referencia de Red de Jóvenes y Estudiantes SDG4, aprobados en enero de 2025, indicando que para los 4 asientos estudiantiles, las uniones estudiantiles globales deben definir un proceso interno de selección que cumpla con los criterios de inclusión, transparencia y representatividad, la UNESCO promueve las elecciones estudiantiles democráticas, con procedimientos claros y auditable, en línea con sus principios de participación y gobernanza inclusiva.

## **4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1.1. Tipo de Investigación**

Para el desarrollo de la aplicación web se optó por realizar una investigación científica el cual tiene como propósito resolver problemas concretos, este enfoque requiere una combinación de técnicas de recolección de datos y herramientas tecnológicas, con el fin de asegurar la eficacia y validez del sistema, utilizando métodos y procedimientos que permiten desarrollar el sistema web de forma controlada con resultados confiables, permitiendo interpretar y aplicar teorías existentes para resolver un problema específico, garantizando que los resultados sean aplicables al contexto real y que el sistema sea eficiente, seguro y accesible.

##### **4.1.1.1. Características Principales**

La investigación aplicada parte de conocimientos previos en áreas como tecnología, informática y ciencias sociales, con el objetivo de diseñar soluciones prácticas para problemas reales, enfocándose en ofrecer alternativas viables que puedan aplicarse directamente en el caso de la investigación, estas soluciones se prueban en situaciones reales para evaluar su efectividad y utilidad, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, para abordar el tema de forma integral permitiendo tanto el análisis numérico como la interpretación de experiencias y resultados

Dado que la investigación aplicada busca resolver problemas concretos mediante soluciones prácticas basada en conocimientos existentes, esta metodología resulta ideal para desarrollar el sistema web de voto electrónico propuesto. Permite diseñar. Implementar y evaluar una

solución útil en el ámbito educativo de la Unidad Educativa Riobamba, combinando la teoría con experiencia real para garantizar la efectividad de los resultados.

## **4.2.MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

La investigación tecnológica juega un papel fundamental en el desarrollo del sistema web de voto electrónico para la Unidad Educativa Riobamba, enfocándonos en herramientas que aseguran un funcionamiento eficiente, seguro, escalable adaptándolo al entorno educativo. Se eligió el Framework Django (Python) por su arquitectura robusta y facilidad de integración de componentes claves como la seguridad y la administración de usuarios, convirtiéndola en una opción óptima.

A su vez se eligió tecnologías complementarias como HTML5 y CSS3 para la presentación visual conjuntamente con Bootstrap para garantizar una interfaz adaptable y responsiva en distintos dispositivos, además SQLite como motor base de datos por su bajo consumo de recursos, fácil integración con Django [10]. En el proyecto se enfatizó en los principios del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), combinados con herramientas modernas como Visual Studio Code para el desarrollo y GitHub para el desarrollo colaborativo del código, facilitando el desarrollo del sistema web.

## **4.3.TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

### **4.3.1 Entrevista semiestructurada**

La entrevista semiestructurada es una técnica cualitativa que se caracteriza por tener una guía de preguntas predefinidas, pero con flexibilidad para adaptarse a las respuestas del entrevistado, este tipo de entrevista permite que el entrevistador haga preguntas nuevas mediante las respuestas que se obtienen, ayudando a indagar a profundidad los temas que van sugiriendo. Aunque tiene una estructura básica, es flexible y adapta durante la conversación. Gracias a eso, los participantes pueden expresar con más libertad sus ideas, experiencias y opiniones, siendo así una herramienta útil para entender a fondo el contexto o problema que se está investigando.

### **4.3.2 Encuestas estructuradas**

La encuesta estructurada es una herramienta que utiliza preguntas cerradas, como opciones múltiples o escalas, para obtener datos precisos y fáciles de analizar, es especialmente útil cuando se necesita recopilar mucha información de un grupo grande de personas de forma ordenada, rápida para poder analizar los datos que se obtienen.

### **4.3.3 Cuestionario de encuesta**

El cuestionario de encuesta es una técnica cuantitativa que permite recopilar datos a través de una serie de preguntas estructuradas, usualmente en formato de opción múltiple, su diseño estandarizado asegura que todos sus participantes respondan las mismas preguntas bajo condiciones similares, lo que facilita la sistematización de respuestas y el posterior análisis estadístico de los resultados. Se eligió el cuestionario como instrumento principal debido a su capacidad para recopilar información de un gran número de estudiantes, esta técnica garantiza la obtención de los resultados, facilitando la comparación y el análisis cuantitativo de las respuestas por parte de los estudiantes sobre el sistema de voto que se desarrolló.

### **4.3.4 Escala de Usabilidad SUS**

La System Usability Scale (SUS) es un cuestionario corto que ayuda a saber que tan factible y fácil resulta usar un producto de sistema web. Lo creó John Brooke en 1986 como una herramienta rápida y universal que cualquier persona sin necesidad de tener experiencia en tecnología la puede aplicar, sirve para obtener una idea general sobre la experiencia del usuario siendo útil para diseñadores, profesores, directivos o cualquier persona interesada en mejorar el uso de sistemas web que se hayan desarrollado [23]. Es por ellos que esta encuesta es muy importante para saber si el sistema que se desarrolló es muy útil para la Unidad Educativa en el proceso electoral que se llevara a cabo.

La [23] escala de Usabilidad SUS consta de 10 preguntas con respuestas en una escala tipo Likert de 5 puntos, su formato simple permite una administración rápida y eficaz, uno de sus principales beneficios es que no depende de ninguna tecnología haciéndolo aplicable en una amplia gama de productos de software y hardware hasta servicios digitales, porque su puntaje obtenido permite evaluar de forma general la usabilidad del sistema.

Las preguntas de la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) aborda temas como [23]:

- Facilidad de uso del sistema.
- Complejidad percibida.
- Consistencia e integración de las funciones.
- Confianza del usuario al utilizar el sistema.
- Necesidad de soporte técnico para usar el sistema.
- Rapidez de aprendizaje.
- Frecuencia de errores y facilidad para corregirlos.

- Satisfacción general y disposición a recomendar el sistema.

El SUS se aplica una vez que los usuarios han probado el sistema. Los resultados se calculan sumando las puntuaciones de las respuestas y transformándolas en un valor de 0 a 100, donde valores superiores a 68 son considerados por encima del promedio en términos de usabilidad. Esta herramienta es muy valorada por su simplicidad y rapidez de aplicación, proporcionando una visión global de la experiencia del usuario.

#### **4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población considerada en esta investigación está conformada por los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Unidad Educativa Riobamba. Estos actores participan directamente en los procesos electorales estudiantiles y representan los usuarios finales del sistema de votación propuesto.

Para efectos de recolección de información y validación del sistema, se trabajó con una muestra representativa seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Esta muestra incluyó estudiantes de distintos niveles educativos, personal docente con experiencia en actividades institucionales, y miembros administrativos involucrados en la organización de elecciones estudiantiles.

##### **4.4.1 Cálculo de la Muestra**

Para el presente estudio, la población está conformada por los estudiantes de los niveles inferiores y superiores de la Unidad Educativa Riobamba, quienes participan activamente en los procesos electorales estudiantiles. Con base en datos institucionales, se estima una población total de 718 estudiantes. Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula correspondientes poblaciones finitas, estableciendo un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una proporción esperada del 50%, valor estándar utilizado cuando no se dispone de información previa sobre el comportamiento de respuesta:

Fórmula de cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

**N** = (tamaño de la población)

**Z** = (valor z para 95% de confianza)

**p** = (probabilidad de éxito)

**q** = (probabilidad de fracaso)

**e** = (margen de error)

### Resolución de la ecuación

**N** = 718 estudiantes

**Z** = 95% = 1,96

**p** = 0,5

**q** = 0,5

**e** = 0,05

### cálculo de $z^2 \cdot p \cdot q$

$$Z^2pq = (1,96)^2 * 0,5 * 0,5 = 3,8416 \quad (1)$$

$$Z^2pq = 3,8416 \cdot 0,25 \quad (2)$$

$$= 0,9604 \quad (3)$$

$$n = \frac{z^2pqN = 0,9604 \cdot 718}{e^2(N - 1) + z^2pq = 0,05^2 * (718 - 1) = 0,0025 * 717 = 1,7925 + 0,9604} \quad (4)$$

$$n = \frac{689,02}{2,7529} = 250,2 = \mathbf{251 \text{ estudiantes}} \quad (5)$$

## 4.5. TÉCNICAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El desarrollo del sistema web de voto electrónico utilizó una combinación de metodologías ágiles, especialmente Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y Programación Extrema (XP), poniendo las necesidades y experiencia del estudiante en el centro de cada decisión de desarrollo, ayudando a garantizar la calidad del sistema a través de prácticas como la retroalimentación continua, la simplicidad del código y el trabajo colaborativo, permitiendo logra un equilibrio entre una interfaz fácil de usar y un buen funcionamiento adaptado al entorno educativo.

### 4.5.1 Metodología DCU y XP

Desde el punto de vista del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), se aplicaron prácticas como la planificación participativa junto con los actores claves como los estudiantes, docentes y personal administrativo, esta colaboración permitió que el sistema se ajusta a las necesidades reales del usuario. Para la implementación, se utilizó el framework Django de Python, que gracias a su robustez y flexibilidad ofreció herramientas integradas que ayudaron a un

desarrollo ágil para que la aplicación sea funcional, accesible y satisfactoria para quienes participaron en el proceso electoral estudiantil

Por otro lado, se aplicó la metodología XP, para guiar las fases de codificación, pruebas, integración y despliegue del sistema, incorporando practicas agiles como el desarrollo iterativo, programación modular, la integración continua y las pruebas unitarias automatizadas, permitiendo avanzar de forma rápida. Asimismo, se utilizó GitHub para el control de versiones facilitando la gestión eficiente del código como la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo. Esta combinación de prácticas agiles permitió desarrollar un sistema funcional en un lapso de tiempo reducido, asegurando su mantenimiento y escalabilidad futura.

“Uno de los procesos importantes y llamativos son las pruebas ya que ayudan a verificar una plataforma estable para un desarrollo futuro, esto se realiza con la integración continua y construcción. Tiene como ventajas organizar grupos de trabajo pequeños para desarrollar por partes la aplicación. También los procesos de desarrollo serán probados conforme avanza la aplicación para que sean de calidad. Mientras se desarrolla el proyecto, con el cliente se va revisando parte por parte la aplicación, esto hace que se garantice la satisfacción del cliente ya que se involucra en el mismo, de igual manera garantiza la satisfacción del cliente ya que el mismo se encuentra tan involucrado como los desarrolladores en las constantes validaciones. Entorno de desarrollo, lenguaje de programación, gestor de base de datos y Herramientas de tecnología utilizados. Combinación de herramientas que soporta gran parte del proyecto para su desarrollo, diseño, codificación, y protección de información que es la base de datos” [24].

#### **4.5.1.1 Fases de la Metodología**

El primer paso para el desarrollo del sistema consiste en conocer a fondo a los usuarios claves como los estudiantes, docente y personal administrativo, a través de entrevistas estructuras y encuestas se recogen los datos sobre como es el desarrollo del proceso electoral, expectativas de seguridad y posibles barreras tecnológicas, deduciendo así el nivel de personas con las que se va tratar es decir cada estudiante de diferente nivel no está en las mismas condiciones de sufragio, es por ello que el sistema veras las necesidades acorde a cada nivel de estudiante.

El proyecto se desglosa en historias de usuario concretas y manejables, cada historia de usuario recibe un puntaje de complejidad (usando Fibonacci) y se agrupa en sprints de una a dos semanas de modo que el desarrollo del proyecto se entreguen versiones incrementales frecuentes, esta planificación flexible permite adaptar el alcance según los hallazgos de

usabilidad o cambios, asegurando un avance contante y la posibilidad de incorporar nuevas prioridades. Durante casa sprint se trabajará mediante commits en donde se ejecuta las pruebas unitarias y de integración, detectando de inmediato cualquier fallo, el código se mantiene en un repositorio compartido, en donde se puede mejorar o corregir cualquier módulo

Tras cada entrega funcional se aplica la escala SUS a un grupo de estudiantes y personal administrativo para cuantificar la percepción de usabilidad, los resultados de estas mediciones se analizan de inmediato como ajustes rápidos en el sistema, garantizando que la plataforma cumpla con los criterios establecidos desde un inicio en cuanto a seguridad, además que ofrezca una experiencia fluida y validada por los usuarios finales.

#### 4.5.1.2 Roles

Los roles se definen en la siguiente tabla, para poder determinar el desarrollo del proyecto en sus fases necesarias, describiendo sus características principales.








**Tabla 3.** Roles de la metodología DCU + XP



| <b>Rol</b>                           | <b>Descripción</b>  |
|--------------------------------------|---|
| <b>Usuarios Clave</b>                | Definidos por los estudiantes y personal administrativo, los cuales participaran en pruebas de usabilidad.                    |
| <b>UX Designer / Analista DCU</b>    | En esta etapa se realiza y revisa la investigación realizada, diseñando el cómo será la plataforma                            |
| <b>Product Owner</b>                 | Dirige cada fase del proyecto garantizando su progreso.   |
| <b>Equipo de Desarrollo XP</b>       | Se trabajan en parejas sobre cada historia<br>Tester/QA, implementa pruebas automáticas y manuales para realizar correcciones |
| <b>Scrum Marter / Facilitador XP</b> | Asegura ritmos de iteración eliminando impedimentos promoviendo buenas prácticas.   |

#### 4.5.1.3 Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de del sistema web se usaron herramientas que gestionan de forma eficiente cada etapa de desarrollo desde su fase inicial hasta su fase de implementación, se lo presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Características de las herramientas usadas

| N° | Imagen Representativa   | Versión | Descripción  |
|----|---|---------|--|
| 1  |    | 3.13.3  | Es un lenguaje de alto nivel, de propósito general, interpretado y orientado a objetos, integración simple con base datos y frameworks.                |
| 2  |    | 5.1     | Es un framework web de alto nivel, escrito en Python, diseñado para facilitar y acelerar el desarrollo de sitios web complejos y basados en datos      |
| 3  |   | 1.101.2 | Es un editor de código fuente, ligero, potente y gratuito, debido a su versatilidad, personalización y el amplio ecosistema de extensiones que ofrece. |
| 4  |  | 3.49.1  | SGBD ligero y portable, ideal para entornos educativos, se integra nativamente con Django sin configuraciones complejas.                               |
| 5  |  | 2.49.1  | Repositorio en la nube para el control de versiones, colaboración en equipo y trazabilidad ordenada del código.  |
| 6  |  | 5       | Es un framework frontend que ofrece diseños modernos y adaptativos, garantizando interfaces limpias y accesibles.                                      |
| 7  |  | 5       | Estándar de marcado para estructurar contenido web, con soporte nativo para multimedia, semántica y API modernas.                                      |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 8 |  | 3 (Módulos:<br>Flexbox,<br>Grid,<br>Variables<br>CSS) | Lenguajes de estilos que permite diseñar y maquetar páginas con flexbox, grid, animaciones y media queries para responsividad.        |
| 9 |  | ECMAScript<br>2015                                    | Lenguaje de scripting del navegador que añade interactividad, manipulación del DOM y consumo de APIS para aplicaciones web dinámicas. |

#### 4.5.1.4 Equipos Utilizados

El desarrollo del sistema web de voto electrónico está condicionado por los componentes de hardware utilizados para implementar cada funcionalidad, los cuales se describen en la siguiente tabla detallando detalles respecto a las características del computador usado.

**Tabla 5.** Especificaciones del Equipo

| Características del computador | Detalle  |
|--------------------------------|--|
| <b>Marca</b>                   | Dell Inspiron 15 3511                          |
| <b>Sistema Operativo</b>       | WINDOWS 11 PRO                                 |
| <b>Procesador</b>              | 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz |
| <b>RAM</b>                     | 8 GB   |

#### 4.5.1.5 Historias de usuario

La descripción de cada historia de usuario se detallará en siguiente tabla, en donde se describe cada parámetro de la mismas, esto nos ayudará a saber la función de cada historia de usuario desglosada de manera más detallada, tal como lo menciona el ejemplo de la tabla presentada a continuación.

**Tabla 6.** Ejemplo descriptivo de Historia de Usuario

| Historia de Usuario |   |                           |  |
|---------------------|---|---------------------------|--|
| <b>Número</b>       | Se especifica el numero de la historia de usuario | <b>Usuario</b>            | Se especifica los usuarios que se mencionan en la historia de usuario          |
| <b>Nombre</b>       | Se especifica el nombre de la historia de usuario |                           |  |
| <b>Prioridad</b>    | Se indica un nivel según sea: Alta, Media, Baja   | <b>Puntos Estimados</b>   | Se especifica en un rango de 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21                             |
| <b>Responsable</b>  | Se indica es responsable del desarrollo de la HU  | <b>Iteración Asignada</b> | Se establece el tiempo de duración de la historia por ejemplo de 1 a 2 semanas |
| <b>Descripción</b>  | Como-----quiero----- para-----.                   |                           |  |

En base a ello a continuación se describirán cada uno de las historias de usuario propuestas, enfatizando en cada punto de la tabla que se observó anteriormente

**Tabla 7.** HU01: Configurar detalle de las elecciones

| Historia de Usuario |   |                           |           |
|---------------------|---|---------------------------|-----------|
| <b>Número</b>       | HU01  | <b>Usuario</b>            | Rector    |
| <b>Nombre</b>       | Configurar detalle de las elecciones  |                           |           |
| <b>Prioridad</b>    | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5         |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> Rector, <b>quiero</b> poder configurar los detalles de las elecciones, como las fechas, los candidatos y los cargos disponibles, <b>para</b> asegurarme de que el proceso electoral se lleve a cabo de manera organizada y según el calendario escolar. |                           |           |

**Tabla 8.** HU02: Gestión de usuarios

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |           |
|----------------------------|---|---------------------------|-----------|
| <b>Número</b>              | HU02  | <b>Usuario</b>            | Rector    |
| <b>Nombre</b>              | Gestión de usuarios   |                           |           |
| <b>Prioridad</b>           | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5         |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> Rector, <b>quiero</b> poder gestionar los usuarios del sistema (agregar, modificar o eliminar) usuarios, <b>para</b> que únicamente personas autorizadas tengan acceso al sistema.</p> |                           |           |

**Tabla 9.** HU03: Monitoreo en tiempo real

| <b>Historia de Usuario</b> |  |                           |           |
|----------------------------|--|---------------------------|-----------|
| <b>Número</b>              | HU03   | <b>Usuario</b>            | Rector    |
| <b>Nombre</b>              | Monitoreo en tiempo real   |                           |           |
| <b>Prioridad</b>           | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3         |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> Rector, <b>quiero</b> acceder al monitoreo en tiempo real, <b>para</b> poder verificar su correcto funcionamiento y responder de inmediato ante cualquier incidencia o irregularidad.</p> |                           |           |

**Tabla 10.** HU04: Generar reportes detallados

| <b>Historia de Usuario</b> |  |                           |           |
|----------------------------|--|---------------------------|-----------|
| <b>Número</b>              | HU04   | <b>Usuario</b>            | Rector    |
| <b>Nombre</b>              | Generar reportes detallados  |                           |           |
| <b>Prioridad</b>           | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3         |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas |
| <b>Descripción</b>         | <b>Como</b> Rector, <b>quiero</b> poder generar reportes detallados de los resultados de las elecciones, <b>para</b> tener un registro oficial y transparente de los resultados. |                           |           |

**Tabla 11.** HU05: Personalización visual del sistema

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |           |
|----------------------------|---|---------------------------|-----------|
| <b>Número</b>              | HU05  | <b>Usuario</b>            | Rector    |
| <b>Nombre</b>              | Personalización visual del sistema  |                           |           |
| <b>Prioridad</b>           | Baja  | <b>Puntos Estimados</b>   | 1         |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas |
| <b>Descripción</b>         | <b>Como</b> Rector <b>quiero</b> personalizar los elementos visuales del sistema como el logotipo institucional, el fono y las iniciales <b>para</b> que la plataforma refleje la identidad grafica de mi institución y refuerce su sentido de pertenencia. |                           |           |

**Tabla 12.** HU06: Abrir y cerrar el proceso de votación

| Historia de Usuario |  |                           |                               |
|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU06   | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Abrir y cerrar el proceso de votación  |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>    | Alta   | <b>Puntos Estimados</b>   | 5                             |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder abrir y cerrar manualmente el proceso de votación, <b>para</b> controlar el inicio y finalización de las elecciones según lo programado.</p> |                           |                               |

**Tabla 13.** HU07: Verificar y aprobar candidatos

| Historia de Usuario |  |                           |                               |
|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU07   | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Verificar y aprobar candidatos   |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>    | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3                             |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder verificar y aprobar a los candidatos que se postulan para las elecciones, <b>para</b> asegurarme de que cumplan con los requisitos establecidos.</p> |                           |                               |

**Tabla 14.** HU08: Supervisar votación en tiempo real

| Historia de Usuario |  |                           |                               |
|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU08   | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Supervisar votación en tiempo real   |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>    | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3                             |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder supervisar el proceso de votación en tiempo real, <b>para</b> garantizar que el proceso sea justo y transparente. |                           |                               |

**Tabla 15.** HU09: Validar resultados finales

| Historia de Usuario |  |                           |                               |
|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU09   | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Validar resultados finales   |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>    | Alta   | <b>Puntos Estimados</b>   | 5                             |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder validar los resultados finales de las elecciones, <b>para</b> asegurarme de que sean precisos y confiables. |                           |                               |

**Tabla 16.** HU10: Registrar candidatos

| <b>Historia de Usuario</b> |  |                           |                               |
|----------------------------|--|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>              | HU10   | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>              | Registrar candidatos   |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>           | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3                             |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>         | <b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder registrar a los candidatos que se postulan para las elecciones, <b>para</b> asegurarme de que todos los candidatos estén correctamente inscritos. |                           |                               |

**Tabla 17.** HU11: Publicar información de elecciones

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |                               |
|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>              | HU11  | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>              | Publicar información de elecciones  |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>           | Baja  | <b>Puntos Estimados</b>   | 1                             |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>         | <b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder publicar información relevante sobre las elecciones, como fechas, candidatos y reglas, <b>para</b> mantener informados a los votantes. |                           |                               |

**Tabla 18.** HU12: Cargar listado de estudiantes

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |                               |
|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>              | HU12  | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>              | Cargar listado de estudiantes   |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>           | Media   | <b>Puntos Estimados</b>   | 3                             |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder cargar un listado de estudiantes organizado por paralelo o grado, <b>para</b> asegurarme de que todos los estudiantes habilitados entren registrados correctamente en el sistema y puedan ejercer su derecho al voto.</p> |                           |                               |

**Tabla 19.** HU13: Verificar padrón electoral

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |                               |
|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Número</b>              | HU13  | <b>Usuario</b>            | Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>              | Verificar padrón electoral  |                           |                               |
| <b>Prioridad</b>           | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5                             |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                     |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> revisar el padrón electoral, <b>para</b> asegurarme de que todos los estudiantes estén correctamente registrados.</p> |                           |                               |

**Tabla 20.** HU14: Acceder al sistema de votación de forma segura

| Historia de Usuario |   |                           |            |
|---------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Número</b>       | HU14  | <b>Usuario</b>            | Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Acceder al sistema de votación de forma segura  |                           |            |
| <b>Prioridad</b>    | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5          |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas  |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> estudiante, <b>quiero</b> poder acceder al sistema de votación de manera segura, <b>para</b> emitir mi voto de manera confidencial. |                           |            |

**Tabla 21.** HU15: Emitir voto de forma fácil

| Historia de Usuario |   |                           |            |
|---------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Número</b>       | HU15  | <b>Usuario</b>            | Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Emitir voto de forma fácil  |                           |            |
| <b>Prioridad</b>    | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5          |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas  |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> estudiante, <b>quiero</b> poder emitir mi voto de manera fácil y rápida, <b>para</b> participar en las elecciones sin complicaciones. |                           |            |

**Tabla 22.** HU16: Recibir confirmación de voto

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |            |
|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Número</b>              | HU16  | <b>Usuario</b>            | Estudiante |
| <b>Nombre</b>              | Recibir confirmación de voto  |                           |            |
| <b>Prioridad</b>           | Media   | <b>Puntos Estimados</b>   | 3          |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas  |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> estudiante, <b>quiero</b> recibir una confirmación de que mi voto ha sido registrado correctamente, <b>para</b> tener la seguridad de que mi voto ha sido contabilizado.</p> |                           |            |

**Tabla 23.** HU17: Recibir carnet de votación

| <b>Historia de Usuario</b> |   |                           |            |
|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Número</b>              | HU17  | <b>Usuario</b>            | Estudiante |
| <b>Nombre</b>              | Recibir carnet de votación  |                           |            |
| <b>Prioridad</b>           | Baja  | <b>Puntos Estimados</b>   | 1          |
| <b>Responsable</b>         | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas  |
| <b>Descripción</b>         | <p><b>Como</b> estudiante, <b>quiero</b> poder recibir mi carnet de votación inmediatamente después de emitir mi voto, <b>para</b> que tenga una constancia oficial de que he participado en el proceso electoral</p> |                           |            |

**Tabla 24.** HU18: Opcion de voto en blanco

| Historia de Usuario |   |                           |            |
|---------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Número</b>       | HU18  | <b>Usuario</b>            | Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Opcion de voto en blanco  |                           |            |
| <b>Prioridad</b>    | Baja  | <b>Puntos Estimados</b>   | 1          |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas  |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> estudiante, <b>quiero</b> tener la opción de votar en blanco, <b>para</b> expresar mi descontento o indecisión. |                           |            |

**Tabla 25.** HU19: Autenticación segura

| Historia de Usuario |   |                           |   |
|---------------------|---|---------------------------|---|
| <b>Número</b>       | HU19  | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral, Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Autenticación segura  |                           |   |
| <b>Prioridad</b>    | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5   |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas   |
| <b>Descripción</b>  | <b>Como</b> usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral, Estudiante), <b>quiero</b> poder autenticarme de manera forma segura en la plataforma, <b>para</b> que se proteja mi información personal garantizando la integridad del proceso electoral. |                           |   |

**Tabla 26.** HU20: Acceso multiplataforma

| Historia de Usuario |  |                           |   |
|---------------------|--|---------------------------|---|
| <b>Número</b>       | HU20   | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral, Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Acceso multiplataforma   |                           |   |
| <b>Prioridad</b>    | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3   |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas   |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral, Estudiante), <b>quiero</b> que el sistema sea accesible desde cualquier dispositivo (móvil, tablet, computadora), <b>para</b> que pueda utilizarlo de forma cómoda sin importar donde me encuentre.</p> |                           |   |

**Tabla 27.** HU21: Exportar datos en PDF

| Historia de Usuario |  |                           |   |
|---------------------|--|---------------------------|---|
| <b>Número</b>       | HU21   | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral, Estudiante |
| <b>Nombre</b>       | Exportar datos en PDF  |                           |   |
| <b>Prioridad</b>    | Media  | <b>Puntos Estimados</b>   | 3   |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas   |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral), <b>quiero</b> poder exportar datos de (lista ganadora, resultados, etc.) en formato PDF, <b>para</b> facilitar el análisis para la presentación de informes.</p> |                           |   |

**Tabla 28.** HU22: Realizar pruebas de votación

| Historia de Usuario |   |                           |                                       |
|---------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU22  | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Realizar pruebas de votación  |                           |                                       |
| <b>Prioridad</b>    | Media   | <b>Puntos Estimados</b>   | 3                                     |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                             |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> Rector o miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder realizar pruebas de votación antes de las elecciones oficiales, <b>para</b> asegurarme de que el sistema funcione correctamente.</p> |                           |                                       |

**Tabla 29.** HU23: Realizar Cambio de contraseña

| Historia de Usuario |   |                           |                                       |
|---------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU23  | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Cambio de contraseña en primer inicio de sesión   |                           |                                       |
| <b>Prioridad</b>    | Alta  | <b>Puntos Estimados</b>   | 5                                     |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega   | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                             |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> Rector o miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder hacer el cambio de la contraseña al primer inicio de sesión, <b>para</b> configurar una contraseña personalizada y más segura.</p> |                           |                                       |

**Tabla 30.** HU24: Crear y publicar noticias

| Historia de Usuario |  |                           |                                       |
|---------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|
| <b>Número</b>       | HU24   | <b>Usuario</b>            | Rector, Miembro del Consejo Electoral |
| <b>Nombre</b>       | Crear y publicar noticias  |                           |                                       |
| <b>Prioridad</b>    | Baja   | <b>Puntos Estimados</b>   | 1                                     |
| <b>Responsable</b>  | Darwin Ilaquize y Joel Vega  | <b>Iteración Asignada</b> | 2 semanas                             |
| <b>Descripción</b>  | <p><b>Como</b> Rector o miembro del Consejo Electoral, <b>quiero</b> poder crear y publicar noticias dentro del sistema, <b>para</b> que los estudiantes puedan ver las novedades y comunicados importantes.</p> |                           |                                       |

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1.RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA

#### 5.1.1 Pregunta 1

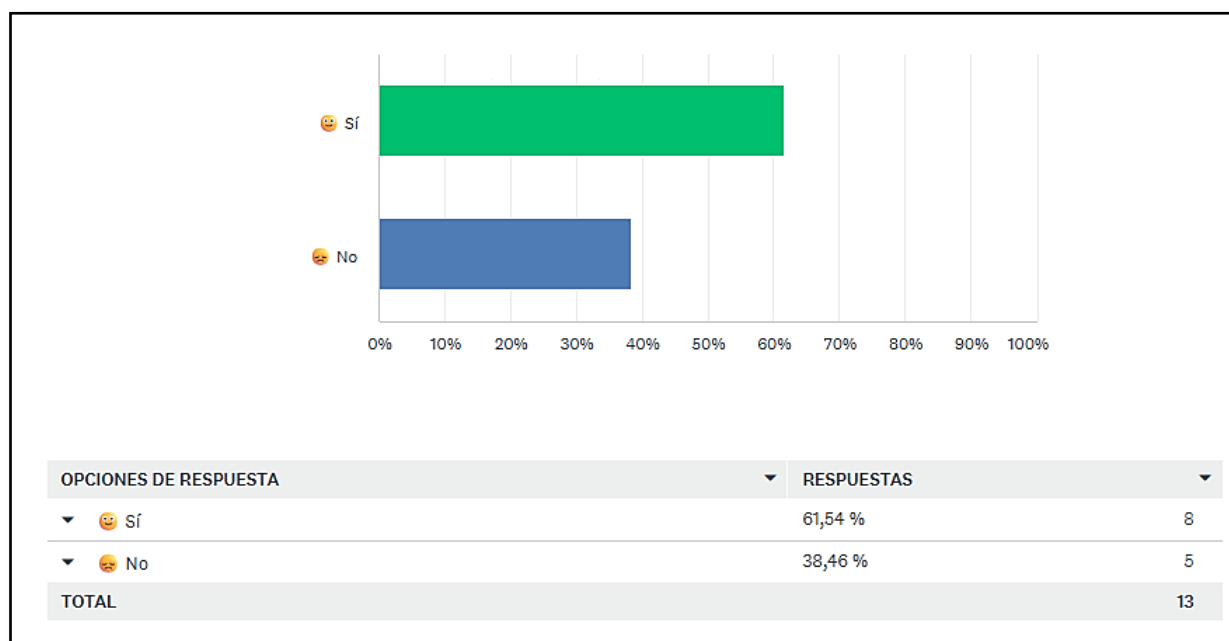
En la figura 2 se muestra los resultados de la pregunta: **¿Ha participado anteriormente en elecciones estudiantiles en esta institución?**

- **Análisis:**

El 61,54% de los encuestados (8 personas) ha participado en elecciones estudiantiles previamente.

El 38,46% restante (5 personas) no ha tenido participación en estos procesos.

El resultado interpreta que una mayoría de los encuestados está familiarizada con el proceso electoral en la institución, lo que podría ser útil para evaluar la aceptación y el interés en un sistema de votación electrónica.



**Figura 2.** Pregunta 1 de la encuesta

### 5.1.2 Pregunta 2

En la figura 3 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Cómo calificarías tu experiencia en el proceso de votación manual?**

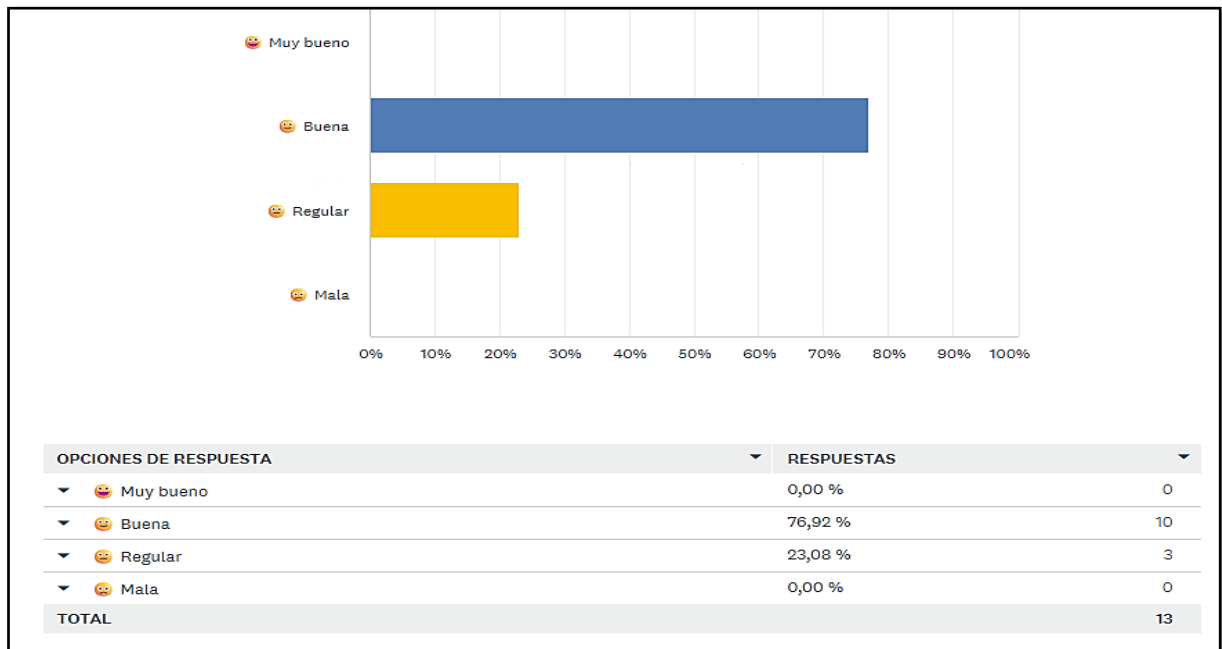
- **Análisis:**

El 76,92% de los encuestados (10 personas) considera que su experiencia con el proceso de votación manual fue buena.

El 23,08% (3 personas) la califica como regular.

Ninguno de los encuestados calificó la experiencia como muy buena ni mala.

El resultado interpreta que, aunque la mayoría de los participantes tiene una opinión positiva sobre el proceso manual, aún existen áreas de mejora, respaldando la necesidad de una modernización del sistema, especialmente si el objetivo es hacer el proceso más eficiente y accesible.



**Figura 3.** Pregunta 2 de la encuesta

### 5.1.3 Pregunta 3

En la figura 4 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Consideras que el sistema de votación manual es transparente?**

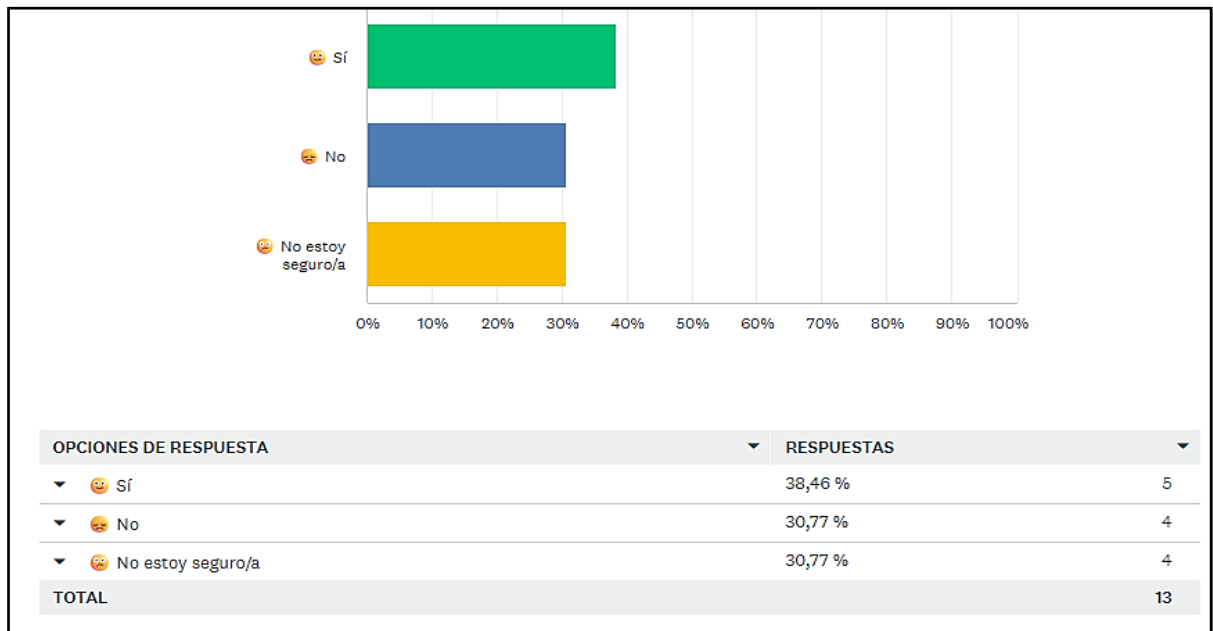
- **Análisis:**

El 38,46% de los encuestados (5 personas) considera que el sistema de votación manual es transparente.

El 30,77% (4 personas) opina que no es transparente.

El 30,77% restante (4 personas) no están seguros sobre la transparencia del proceso.

El resultado interpreta que una parte significativa de los encuestados tiene dudas sobre la transparencia del proceso de votación manual, lo cual resalta la importancia de implementar un sistema más claro y verificable, como un sistema de voto electrónico, que podría aumentar la confianza en los resultados.



**Figura 4.** Pregunta 3 de la encuesta

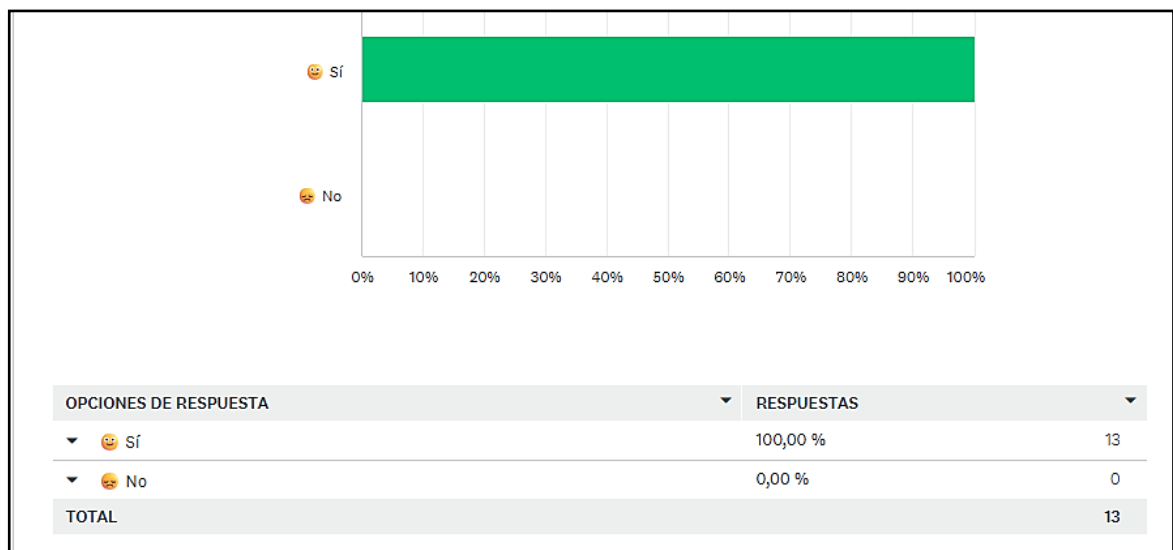
#### 5.1.4 Pregunta 4

En la figura 5 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Tienes acceso a dispositivos con internet (computadora, celular, tableta) en tu institución educativa?**

- **Análisis:**

El 100% de los encuestados (13 personas) tiene acceso a dispositivos con internet en la institución educativa.

Este resultado es muy favorable para la implementación de un sistema de voto electrónico, ya que garantiza que todos los estudiantes tengan la capacidad de participar en el proceso mediante sus dispositivos con acceso a internet



**Figura 5.** Pregunta 4 de la encuesta

### 5.1.5 Pregunta 5

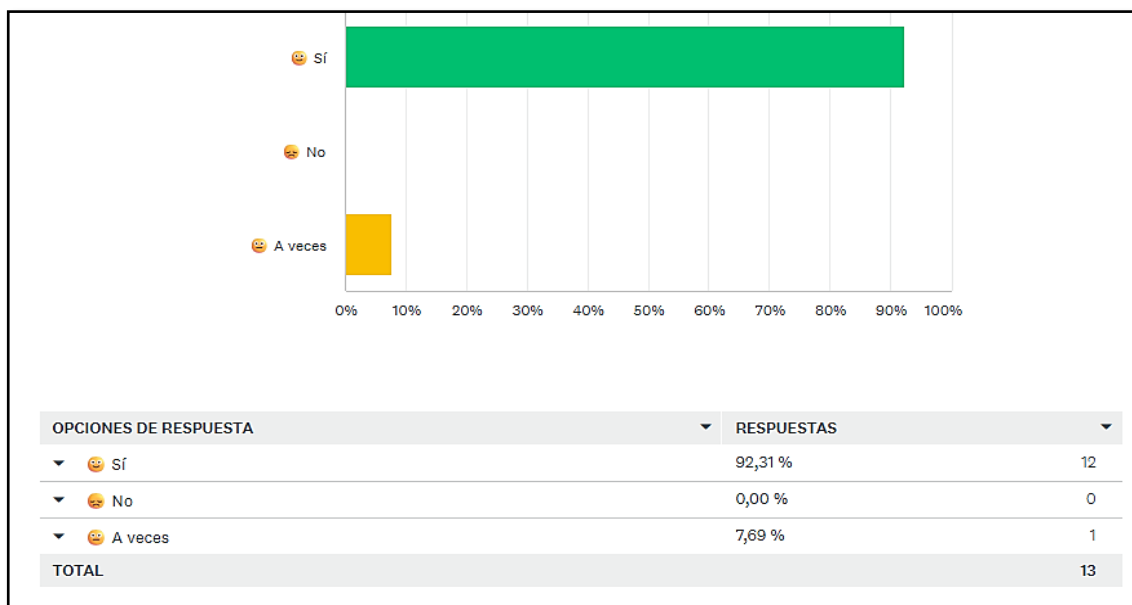
En la figura 6 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Has usado o conoces las aplicaciones web?**

- **Análisis:**

El 92,31% de los encuestados (12 personas) ha usado o conoce aplicaciones web.

El 7,69% restante (1 persona) las usa solo a veces.

Este resultado es muy positivo y muestra que la mayoría de los encuestados está familiarizada con las aplicaciones web, lo que facilita la transición hacia un sistema de votación electrónica, ya que los usuarios ya están acostumbrados al uso de plataformas basadas en la web.



**Figura 6.** Pregunta 5 de la encuesta

### 5.1.6 Pregunta 6

En la figura 7 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Preferirías votar en la computadora en lugar del papel?**

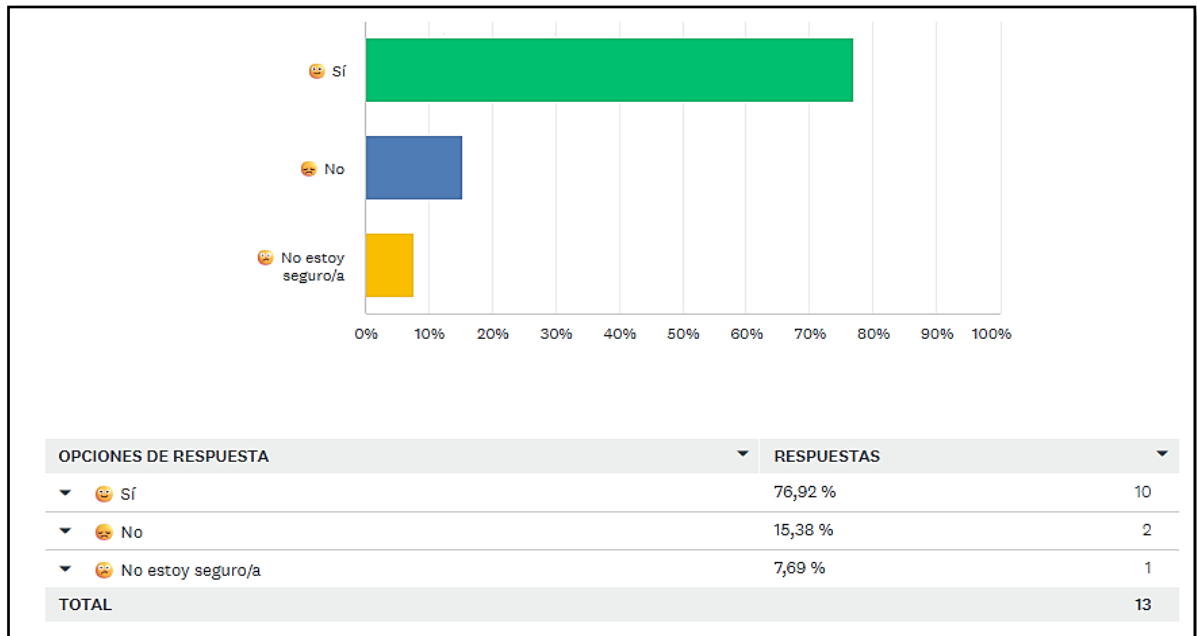
- **Análisis:**

El 76,92% de los encuestados (10 personas) preferiría votar en la computadora en lugar de hacerlo en papel.

El 15,38% (2 personas) no preferirían este cambio.

El 7,69% restante (1 persona) no está seguro.

El resultado muestra una clara preferencia por el voto electrónico, con una mayoría dispuesta a adoptar un sistema basado en computadoras, lo que refuerza la viabilidad y aceptación de un sistema de votación digital en la institución.



**Figura 7.** Pregunta 6 de la encuesta

### 5.1.7 Pregunta 7

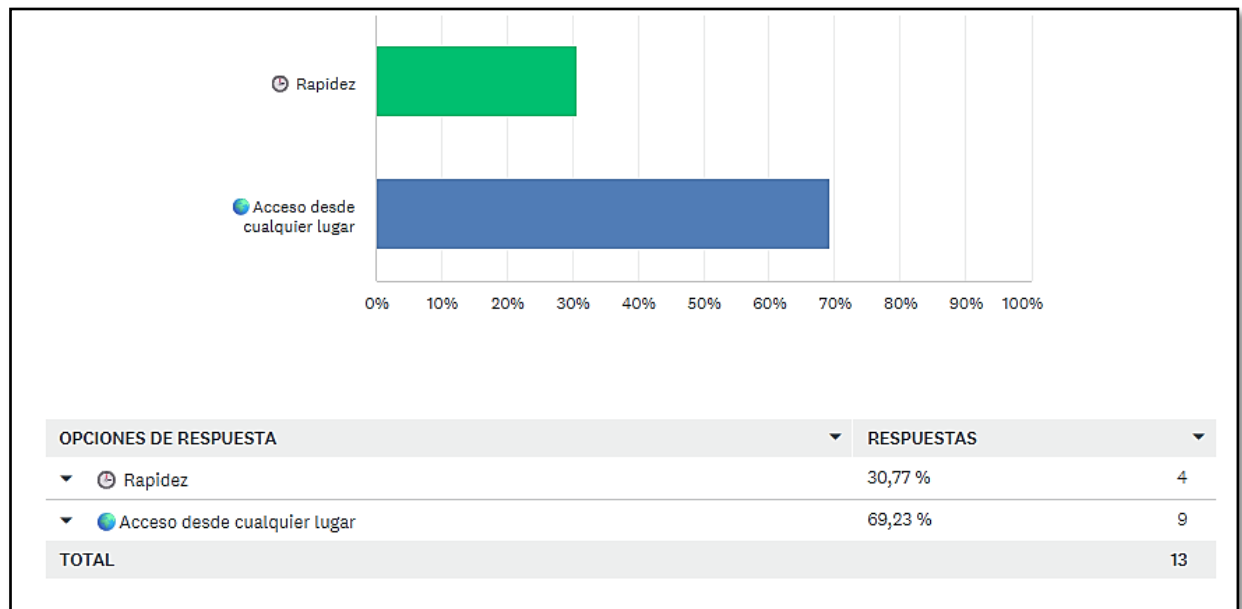
En la figura 8 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Cuál de estos aspectos considera más importantes en un sistema de voto electrónico?**

- **Análisis:**

El 69,23% de los encuestados (9 personas) considera más importante el acceso desde cualquier lugar.

El 30,77% (4 personas) considera más importante la rapidez del sistema.

El resultado refleja una clara preferencia por la accesibilidad del sistema, destacando la importancia de poder participar desde cualquier lugar. Aunque la rapidez es también un factor relevante, el acceso remoto parece ser el aspecto clave para los encuestados en un sistema de votación electrónica.



**Figura 8.** Pregunta 7 de la encuesta

### 5.1.8 Pregunta 8

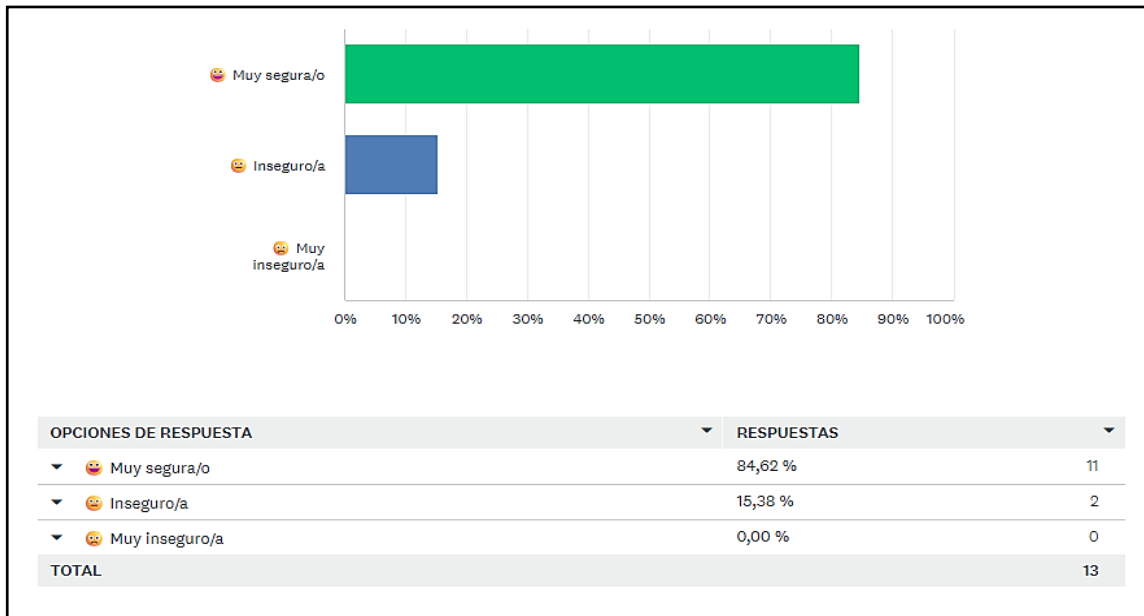
En la figura 9 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Qué tan seguro/a te sentirías al emitir tu voto mediante un sistema web?**

- **Análisis:**

El 84,62% de los encuestados (11 personas) se sentiría muy seguro/a al emitir su voto mediante un sistema web.

El 15,38% (2 personas) se sentirían inseguros/as.

Este resultado es muy positivo, ya que la mayoría de los encuestados tiene confianza en la seguridad de un sistema web para votar. Esto es crucial para el éxito de la implementación de un sistema de voto electrónico, ya que la percepción de seguridad es un factor determinante para su aceptación.



**Figura 9.** Pregunta 8 de la encuesta

### 5.1.9 Pregunta 9

En la figura 10 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Consideras que el uso del sistema electrónico motivaría a más estudiantes a participar?**

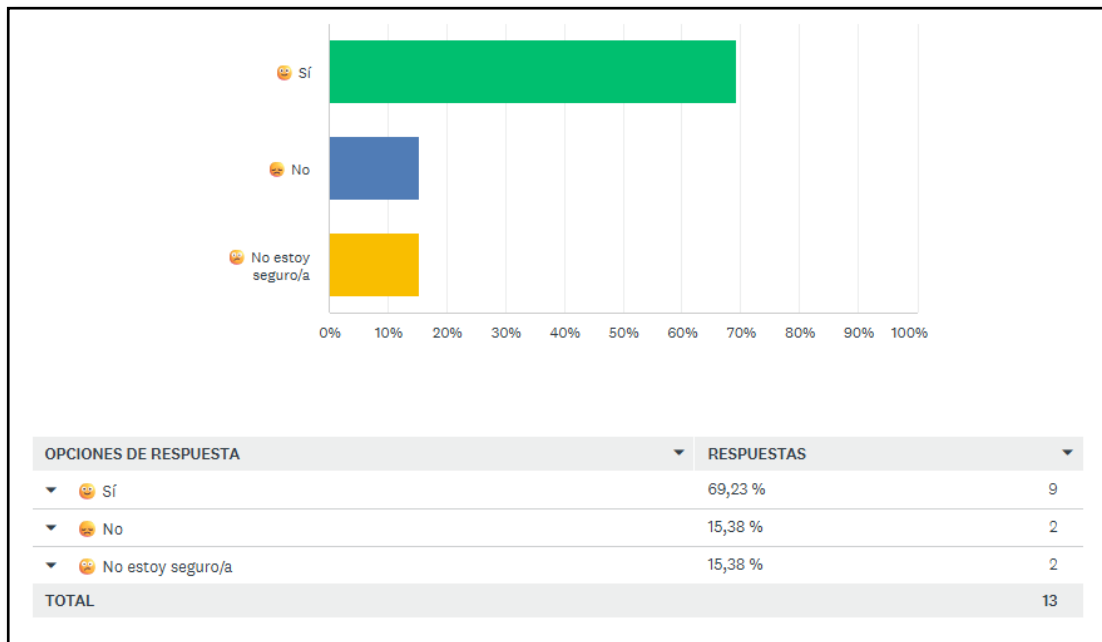
- **Análisis:**

El 69,23% de los encuestados (9 personas) cree que el sistema electrónico motivaría a más estudiantes a participar.

El 15,38% (2 personas) considera que no lo haría.

El 15,38% restante (2 personas) no están seguros.

El resultado interpreta que la mayoría de los encuestados cree que el uso de un sistema de votación electrónica podría aumentar la participación estudiantil, probablemente debido a la accesibilidad y la facilidad de uso que ofrecen las plataformas digitales frente al método tradicional en papel.



**Figura 10.** Pregunta 9 de la encuesta

### 5.1.10 Pregunta 10

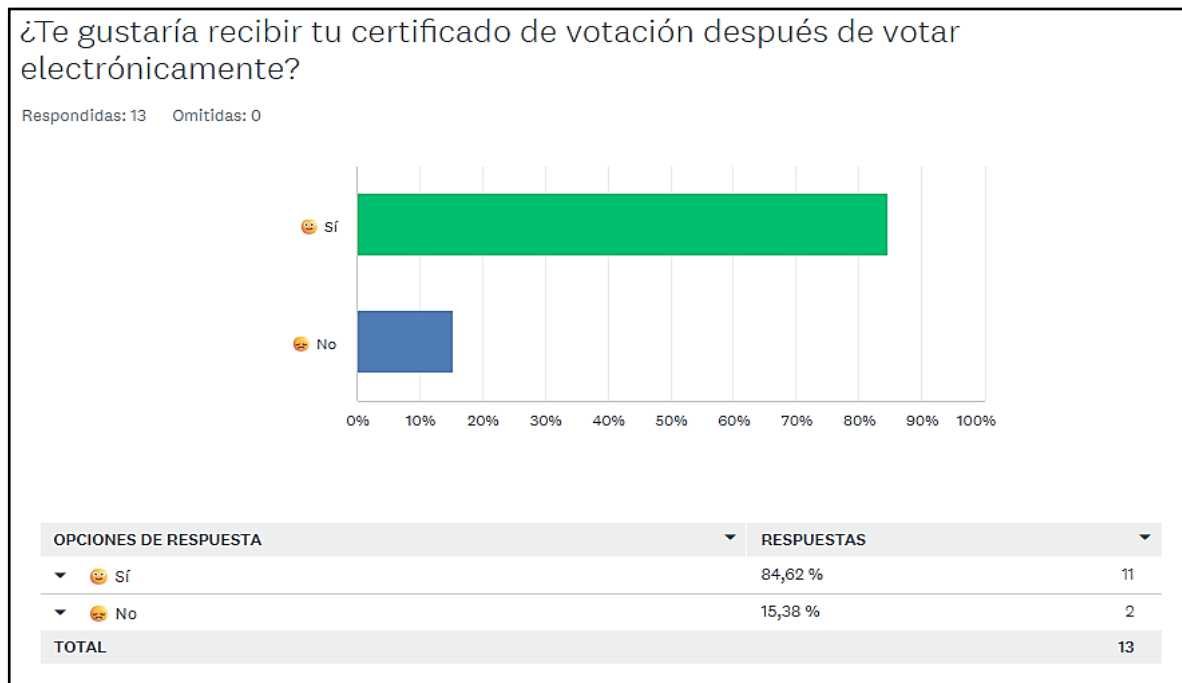
En la figura 11 se muestran los resultados de la pregunta: **¿Te gustaría recibir tu certificado de votación después de votar electrónicamente?**

- **Análisis:**

El 84,62% de los encuestados (11 personas) estaría interesado en recibir un certificado de votación después de emitir su voto electrónicamente.

El 15,38% restante (2 personas) no lo consideraría necesario.

Este resultado indica que la mayoría de los encuestados valora la posibilidad de obtener un certificado de votación como una forma de validación y transparencia del proceso electoral, lo que podría agregar un nivel adicional de confianza y formalidad al sistema de votación electrónica.



**Figura 11.** Pregunta 10 de la encuesta

## 5.2.HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

El desarrollo del aplicativo web de voto electrónico se lo realizo con el apoyo de herramientas modernas y robustas que garantizaron eficiencia, seguridad obviamente con una experiencia centrada en el usuario, se utilizó el lenguaje de programación Python junto con el framework Django, permitiendo estructuran el sistema de forma ágil y confiable, en cambio para el diseño de la interfaz gráfica se utilizaron tecnologías web como HTML5, CSS3 y Bootstrap, logrando una apariencia responsiva y funcional en computadora, tabletas y dispositivos móviles.

La base de datos SQLite se lo selecciono por su simplicidad y bajo consumo de recursos, lo que hace adecuada para el entorno educativo de la Unidad Educativa Riobamba, para el control, de versione se lo gestiono mediante GitHub, lo que facilito el trabajo colaborativo del equipo de desarrollo, al culminar el sistema fue desplegado en un servidor Ubuntu optimizado con Gunicorn y Nginx, asegurando un rendimiento estable y escalable, esta combinación de tecnologías permitió desarrollar una plataforma ágil y segura, alineándose a las necesidades de los usuarios.

### 5.2.1 Resultado del desarrollo del sistema web

Los resultados del desarrollo del sistema web se mostrarán a continuación con capturas de pantalla en donde se observa que en la figura 12 se visualiza el diseño principal de la página web de la unidad Educativa Riobamba, en donde se observan elementos básicos de la programación como es menú de navegación, y cuerpo de filtro azul.



**Figura 12.** Página web principal

En la figura 13 se observa el panel de inicio de sesión en donde se realiza el ingreso de credenciales para poder ingresar al sistema previamente validando que tipo de usuario que se esté permitido.

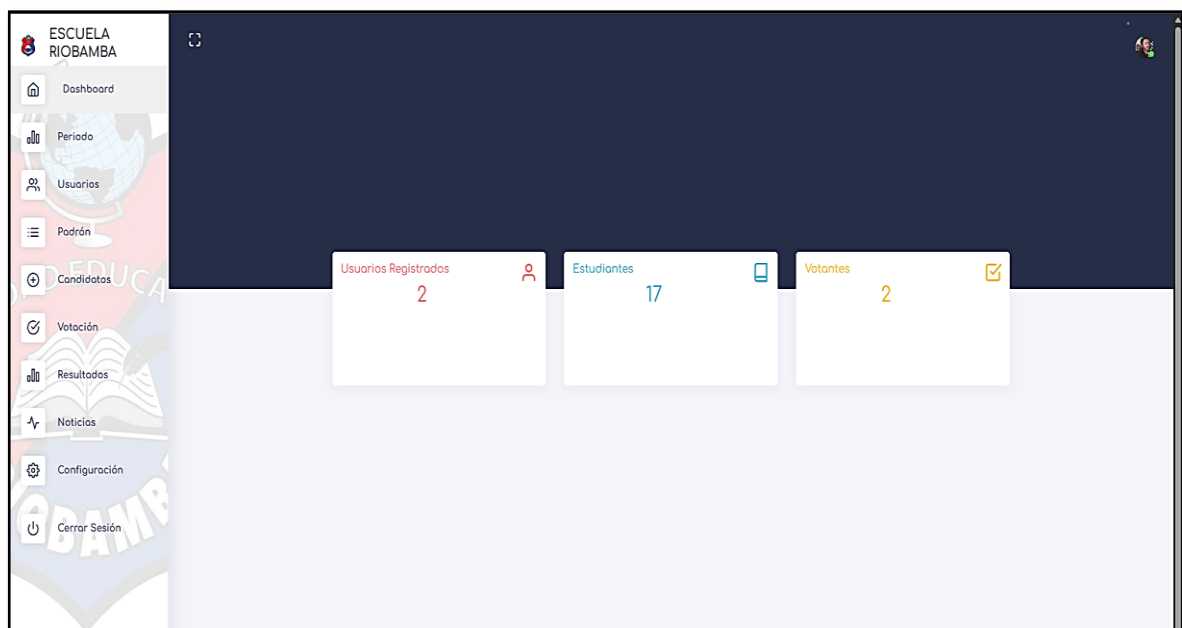


El panel de inicio de sesión tiene un título "INGRESAR AL SISTEMA DE VOTACIÓN" con un ícono de flecha y una opción de cerrar (X). Contiene los siguientes elementos:

- Etiqueta "Usuario:"
- Campo de texto "Ingrese su usuario"
- Etiqueta "Contraseña:"
- Campo de texto "Ingrese su contraseña" con un ícono de ojo para alternar visibilidad
- Botón "INGRESAR AL SISTEMA DE VOTACIÓN" con una flecha
- Botón "CANCELAR" con una X

**Figura 13.** Ingreso de credenciales

En la figura 14 se verá así al ingresar como administrador la vista de la página se nos reflejará de la siguiente manera, en donde observaremos el panel de acciones, se verá desbordadas del total de usuarios registrado, número de estudiantes y total de votantes,

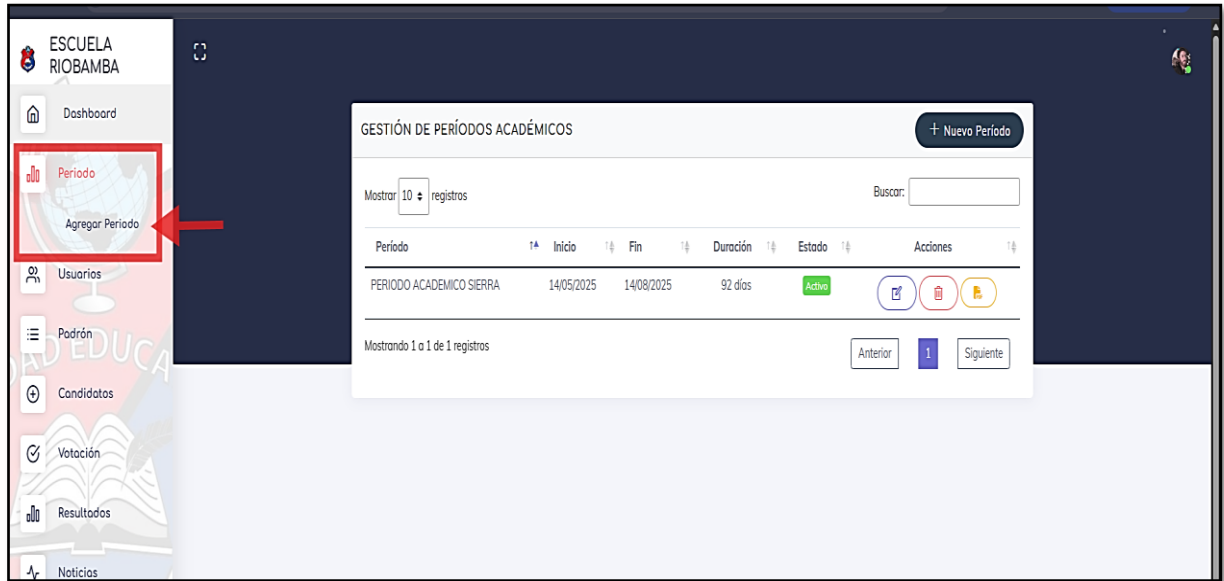


El dashboard muestra el logo de "ESCUELA RIOBAMBA" y un menú lateral con las siguientes opciones: Dashboard, Período, Usuarios, Padrón, Candidatos, Votación, Resultados, Noticias, Configuración y Cerrar Sesión. El área principal contiene tres tarjetas de resumen:

| Métrica              | Valor | Ícono    |
|----------------------|-------|----------|
| Usuarios Registrados | 2     | Personas |
| Estudiantes          | 17    | Libro    |
| Votantes             | 2     | Boleta   |

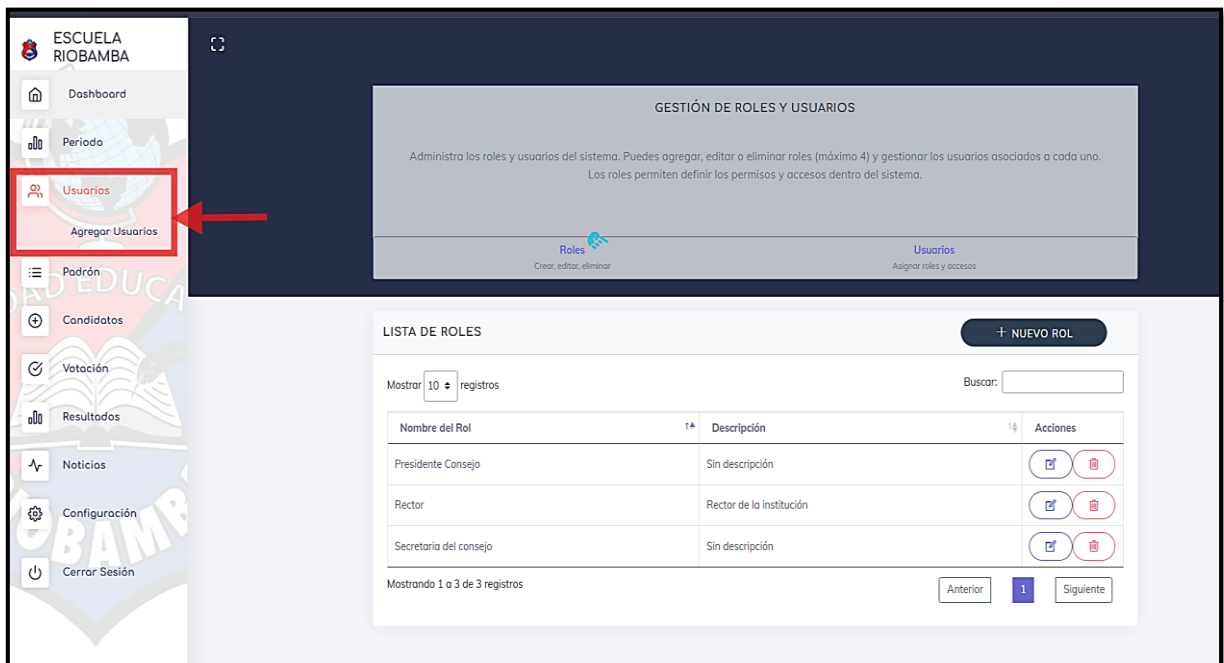
**Figura 14.** Ingreso como administrador al sistema

En la figura 15 podemos observar el panel de periodo en donde se debe tener en cuenta que para realizar un voto se debe tener activo un periodo académico y si no se lo tiene el voto electrónico no se llevara a cabo.



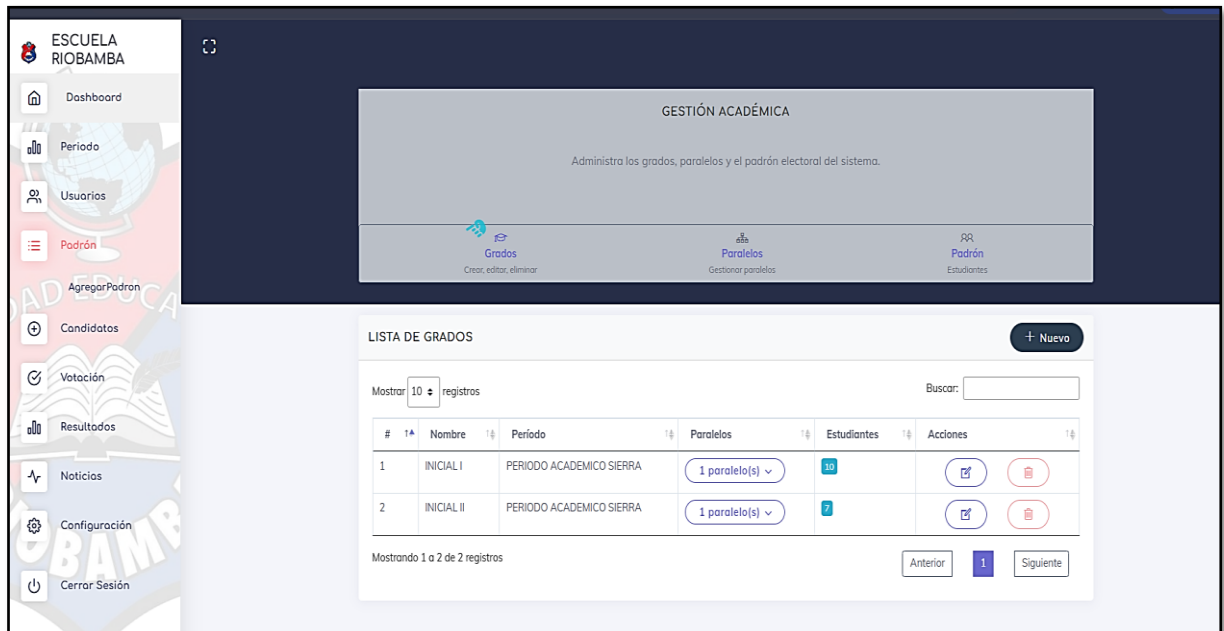
**Figura 15.** Agregar periodo académico

En la figura 16 se visualiza los usuarios registrados en la plataforma viendo los roles con los que se han asignado, aquí se podrá eliminar o asignar el usuario generando así los permisos que este requiere, tal cual lo muestra la siguiente imagen.



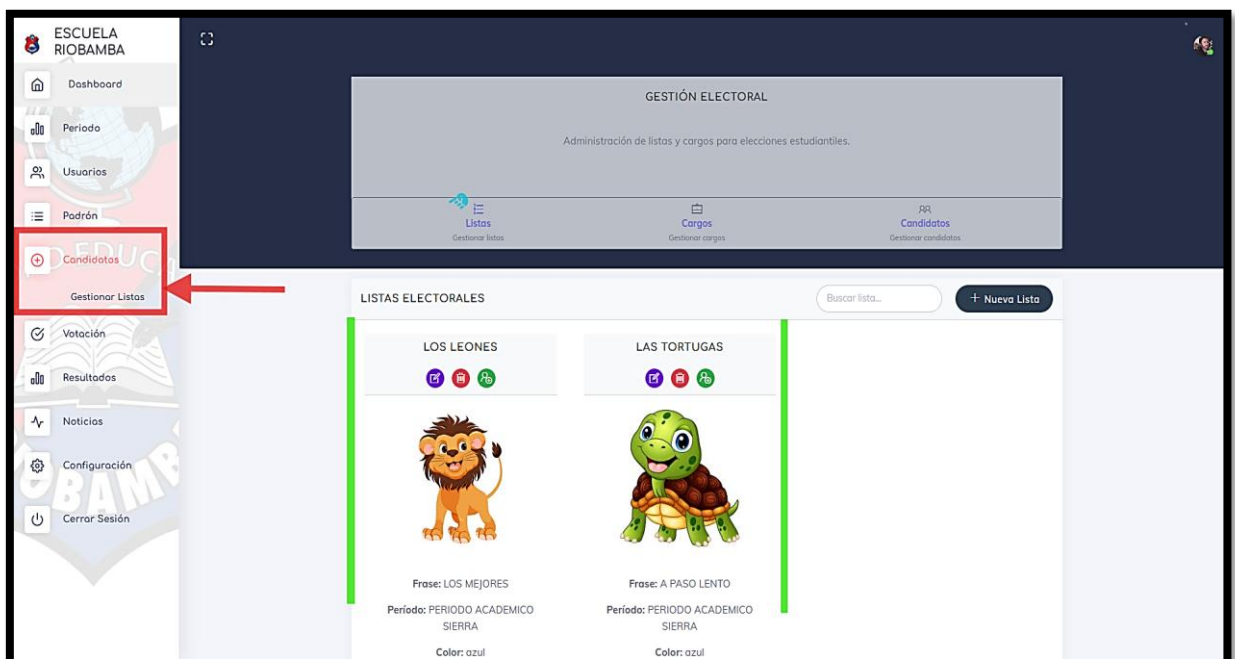
**Figura 16.** Listado de roles y usuarios del sistema

En la figura 17 para la asignación del padrón electoral se visualiza por el nivel de grado escolar y el total de estudiantes registrados.



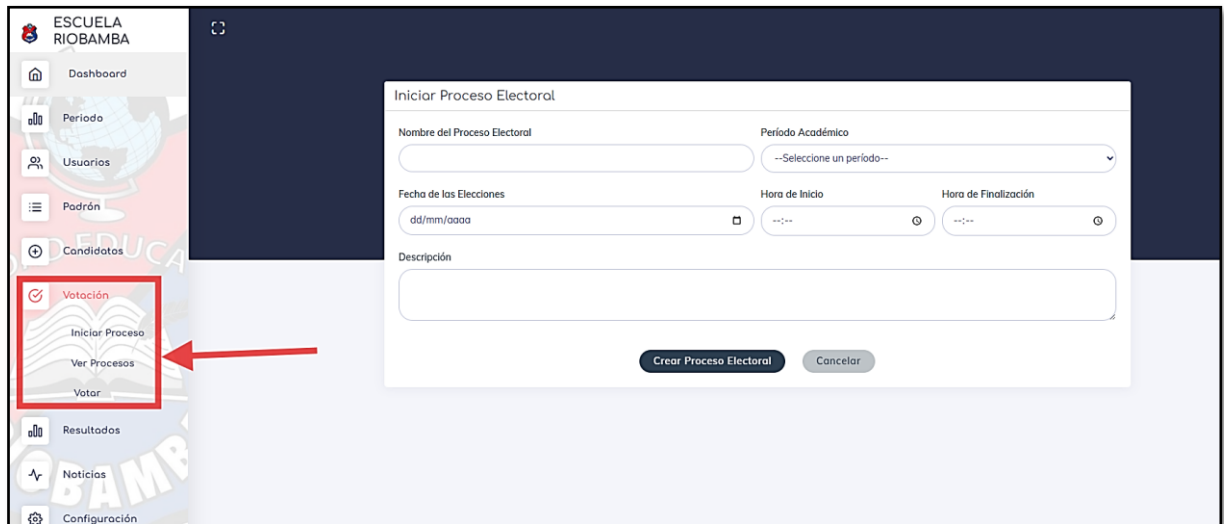
**Figura 17.** Registro de padrón electoral

En la figura 18 para realizar el sufragio con prioridad desde los niveles escolares inferiores la lista se muestra con una imagen representativa de la lista que se haya registrado previamente, siendo así de entendible para los niños pequeños tal como se muestra en la imagen.



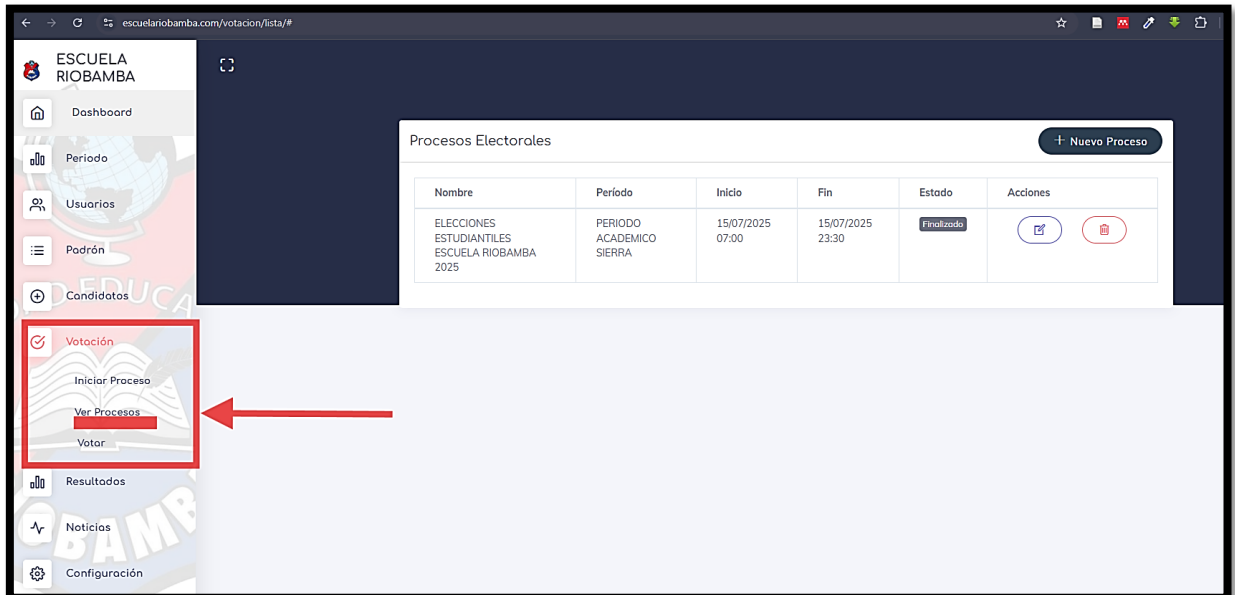
**Figura 18.** Lista de candidatos

En la figura 9 en el panel de votación, en Iniciar Proceso electoral se debe registrar el proceso electoral que se va a realizar en el periodo académico que se esté en periodo activo.



**Figura 19.** Registrar proceso electoral

En la figura 20 en el panel de Ver procesos podemos ver los procesos electorales que ya se hayan realizado y también los que estén activos en ese momento




**Figura 20.** Ver procesos electorales

En la figura 21 se observa un ejemplo de como están representadas las listas para que los niños puedan sufragar sin ningún problema, para que el proceso electoral sea muy dinámico y divertido para ellos.


**Papeleta de Votación**  
ELECCIONES ESTUDIANTILES ESCUELA RIOBAMBA 2025


Votante: THEO ██████████

---

  
  
**LOS LEONES**  
Lista  
*"LOS MEJORES"*  
**Candidatos:**

- Presidente: ALEXIA JAQUELINE  
██████████
- Vicepresidente: DANNA SOPHIA  
██████████

  
  
**LAS TORTUGAS**  
Lista  
*"A PASO LENTO"*  
**Candidatos:**

  
  
**LOS CAPIBARAS**  
Lista  
*"POR QUIEN VAN A BOTAR"*  
**Candidatos:**

**Voto en Blanco**  
No apoyo a ninguna de las listas presentadas

**Voto Nulo**  
Anular mi voto intencionalmente

CONFIRMAR MI VOTO

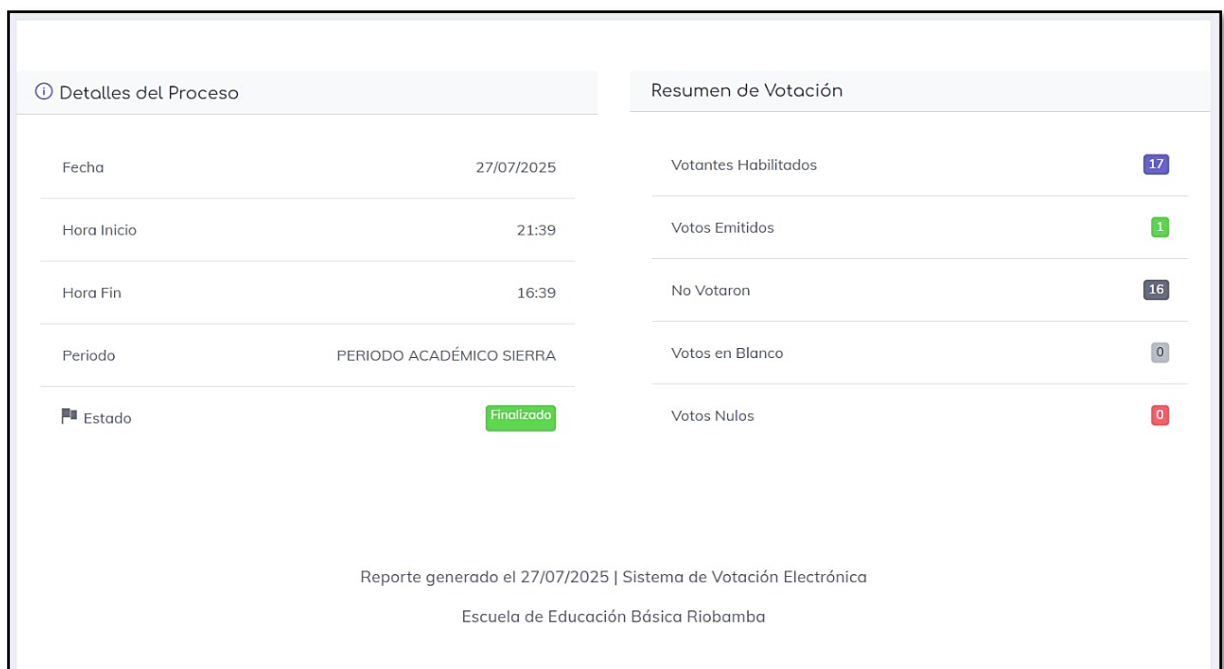
**Figura 21.** Votar

En la figura 22 se observarán como se presentarán los resultados del proceso electoral, en donde podemos ver que se marca de forma porcentual para analizarlo de manera rápida.



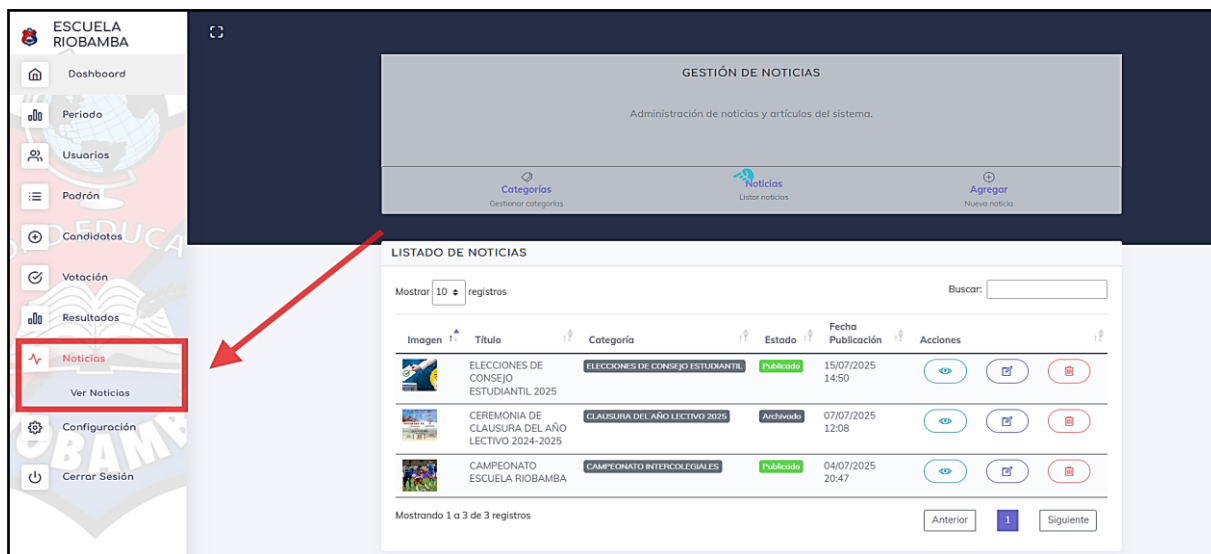
**Figura 22.** Resultados por lista

En la figura 23 podemos observar a más detalle los resultados de como se refleja una vez que haya finalizado el proceso electoral



**Figura 23.** Detalle visual del proceso electoral finalizado

En la figura 24 en la sección de Noticias, en este apartado se podrá poder noticias o información relevante acerca de la Unidad Educativa, es decir todo lo relacionado al ámbito informativo educativo que la escuela lo requiera



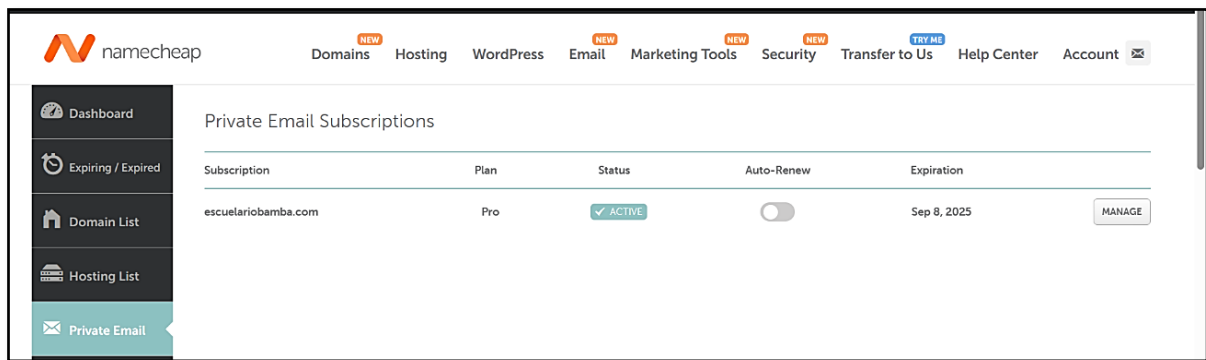
**Figura 24.** Interfaz de agregar Noticias

En la figura 25 observamos el resultado del proceso electoral, es decir cuando el participante realiza su sufragio, dicha verificación de que lo ha realizado, se emitirá mediante un certificado de voto, el cual le llega previamente a su correo personal, este a su vez cuenta con un código QR, para asegurar su validez y no exista falsificación del certificado.



**Figura 25.** Comprobante de votación (Certificado)



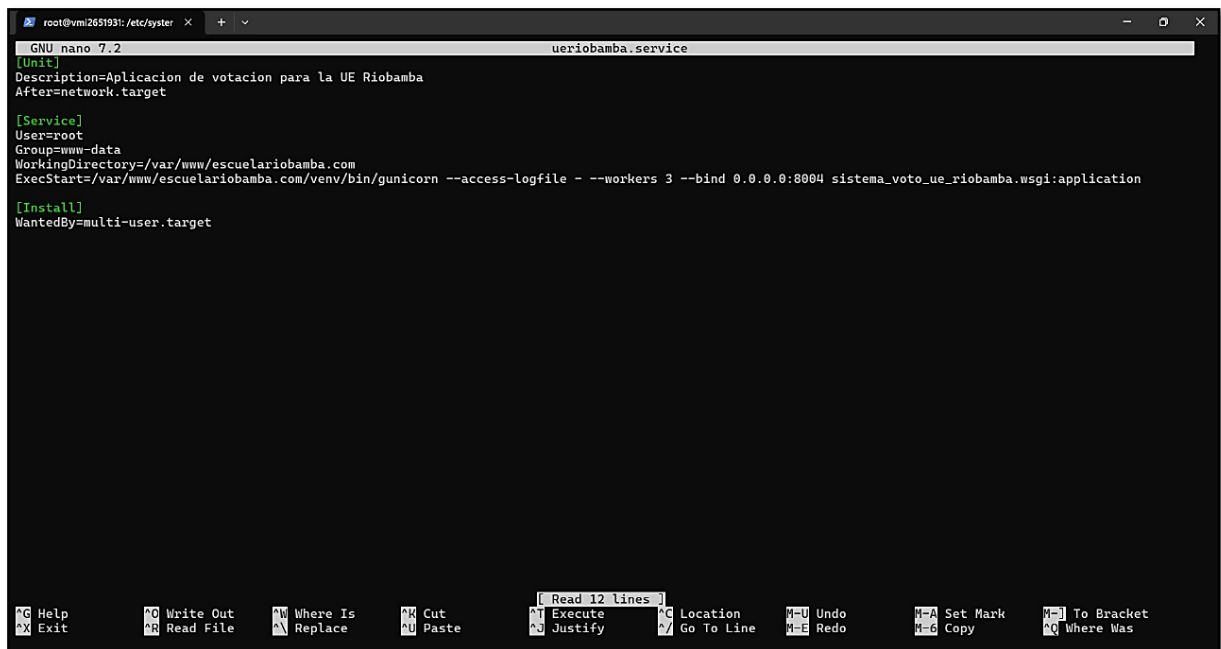


*Figura 28. Suscripción de Correo Electrónico Privado en Namecheap*

### 5.3.3 Despliegue

El despliegue del proyecto se realizó directamente en el servidor Ubuntu:

- Creación y activación del entorno virtual (venv).
- Instalación del proyecto Django.
- Configuración del servicio mediante systemd para que Gunicorn sirva la aplicación.
- Habilitación del servicio para el arranque automático.



*Figura 29. Configuración del Servicio para la Aplicación Web*

### 5.3.4 Problemas

- Puerto bloqueado (verificar firewall).
- Al no especificar correctamente la versión de Django en el archivo requirements.txt, el sistema presentaba errores en el envío de correos electrónicos, estos errores se

solucionaron ajustando la versión compatible de Django y reinstalando las dependencias en el entorno virtual.

#### 5.4. TEST SUS

Para solventar el resultado del sistema se aplicó la encuesta SUS en el cual consta de 7 preguntas claves para ver la aceptación del sistema que se implementó al director de la Unidad Educativa Riobamba, para ellos se guio en escalas del 1 al 5 como se muestra en la siguiente tabla:

| Valor | Significado                              |
|-------|--|
| 1     | Totalmente en desacuerdo                 |
| 2     | En desacuerdo                            |
| 3     | Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutral) |
| 4     | De acuerdo                               |
| 5     | Totalmente de acuerdo                    |

**Tabla 31.** Escala de usabilidad SUS

En donde Beneficiario en este caso el director de la Unidad Educativa Riobamba, realizo la encuesta, en donde se determinó que el sistema es de fiabilidad y usable cumpliendo así con los estándares finales de la realización del sistema web, es así como el sistema será de gran utilidad en la Unidad Educativa para que los procesos manuales de voto que se lo hacía tradicionalmente estén automatizados y no solo eso también es una aplicación informativa que será de gran utilidad para la comunidad educativa.

#### 5.5. TABLAS

Historias de usuario propuesta para el desarrollo del sistema web de voto electrónico de Unidad Educativa Riobamba

**Tabla 32.** Tabla de las Historias de usuario priorizadas

| N°   | Historias de Usuarios  | Descripción                           | Prioridad | Complejidad |
|------|--|---------------------------------------|-----------|-------------|
| HU01 | Como Rector, quiero poder configurar los detalles de las elecciones, como las fechas, los candidatos y los cargos disponibles, para asegurarme de que el proceso electoral se lleve a cabo de manera organizada y según el calendario escolar. | Configurar detalles de las elecciones | Alta      | Media       |

|             |  |                                       |       |       |
|-------------|--|---------------------------------------|-------|-------|
| <b>HU02</b> | Como Rector, quiero poder gestionar los usuarios del sistema (agregar, modificar o eliminar) usuarios, para que únicamente personas autorizadas tengan acceso al sistema.  | Gestión de usuarios                   | Alta  | Media |
| <b>HU03</b> | Como Rector, quiero acceder al monitoreo en tiempo real, para poder verificar su correcto funcionamiento y responder de inmediato ante cualquier incidencia o irregularidad.   | Monitoreo en tiempo real              | Media | Media |
| <b>HU04</b> | Como Rector, quiero poder generar reportes detallados de los resultados de las elecciones, para tener un registro oficial y transparente de los resultados.  | Generar reportes detallados           | Media | Alta  |
| <b>HU05</b> | Como Rector quiero personalizar los elementos visuales del sistema como el logotipo institucional, el fono y las iniciales para que la plataforma refleje la identidad grafica de mi institución y refuerce su sentido de pertenencia. | Personalización visual del sistema    | Baja  | Baja  |
| <b>HU06</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder abrir y cerrar manualmente el proceso de votación, para controlar el inicio y finalización de las elecciones según lo programado.   | Abrir y cerrar el proceso de votación | Alta  | Baja  |
| <b>HU07</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder verificar y aprobar a los candidatos que se postulan para las elecciones, para asegurarme de que cumplan con los requisitos establecidos.   | Verificar y aprobar candidatos        | Media | Media |
| <b>HU08</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder supervisar el proceso de votación en tiempo real, para garantizar que el proceso sea justo y transparente.  | Supervisar votación en tiempo real    | Media | Media |
| <b>HU09</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder validar los resultados finales de las elecciones, para asegurarme de que sean precisos y confiables.  | Validar resultados finales            | Alta  | Media |
| <b>HU10</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder registrar a los candidatos que se postulan  | Registrar candidatos                  | Media | Media |

|             |   |  |       |       |
|-------------|---|--|-------|-------|
|             | para las elecciones, para asegurarme de que todos los candidatos estén correctamente inscritos.   |  |       |       |
| <b>HU11</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder publicar información relevante sobre las elecciones, como fechas, candidatos y reglas, para mantener informados a los votantes.  | Publicar información de elecciones             | Baja  | Baja  |
| <b>HU12</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero poder cargar un listado de estudiantes organizado por paralelo o grado, para asegurarme de que todos los estudiantes habilitados entren registrados correctamente en el sistema y puedan ejercer su derecho al voto. | Cargar listado de estudiantes                  | Media | Media |
| <b>HU13</b> | Como miembro del Consejo Electoral, quiero revisar el padrón electoral, para asegurarme de que todos los estudiantes estén correctamente registrados.   | Verificar padrón electoral                     | Alta  | Alta  |
| <b>HU14</b> | Como estudiante, quiero poder acceder al sistema de votación de manera segura, para emitir mi voto de manera confidencial.  | Acceder al sistema de votación de forma segura | Alta  | Media |
| <b>HU15</b> | Como estudiante, quiero poder emitir mi voto de manera fácil y rápida, para participar en las elecciones sin complicaciones.  | Emitir voto de forma fácil                     | Alta  | Media |
| <b>HU16</b> | Como estudiante, quiero recibir una confirmación de que mi voto ha sido registrado correctamente, para tener la seguridad de que mi voto ha sido contabilizado.   | Recibir confirmación de voto                   | Media | Baja  |
| <b>HU17</b> | Como estudiante, quiero poder recibir mi carnet de votación inmediatamente después de emitir mi voto, para que tenga una constancia oficial de que he participado en el proceso electoral   | Recibir carnet de votación                     | Baja  | Baja  |
| <b>HU18</b> | Como estudiante, quiero tener la opción de votar en blanco, para expresar mi descontento o indecisión.  | Opcion de voto en blanco                       | Baja  | Baja  |

|             |  |                              |       |       |
|-------------|--|------------------------------|-------|-------|
| <b>HU19</b> | Como usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral, Estudiante), quiero poder autenticarme de manera forma segura en la plataforma, para que se proteja mi información personal garantizando la integridad del proceso electoral.         | Autenticación segura         | Alta  | Media |
| <b>HU20</b> | Como usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral, Estudiante), quiero que el sistema sea accesible desde cualquier dispositivo (móvil, tablet, computadora), para que pueda utilizarlo de forma cómoda sin importar donde me encuentre. | Acceso multiplataforma       | Media | Alta  |
| <b>HU21</b> | Como usuario del sistema (Rector, Consejo Electoral), quiero poder exportar datos de (lista ganadora, resultados, etc.) en formato PDF, para facilitar el análisis para la presentación de informes.                                       | Exportar datos en PDF        | Media | Media |
| <b>HU22</b> | Como Rector o miembro del Consejo Electoral, quiero poder realizar pruebas de votación antes de las elecciones oficiales, para asegurarme de que el sistema funcione correctamente.  | Realizar pruebas de votación | Media | Baja  |
| <b>HU23</b> | Como Rector o miembro del Consejo Electoral, quiero poder hacer el cambio de la contraseña al primer inicio de sesión, para configurar una contraseña personalizada y más segura.  | Cambio de contraseña         | Alta  | Baja  |
| <b>HU24</b> | Como Rector o miembro del Consejo Electoral, quiero poder crear y publicar noticias dentro del sistema, para que los estudiantes puedan ver las novedades y comunicados importantes.   | Crear y publicar noticias    | Baja  | Baja  |

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES**

- 1.** La investigación teórica y las tecnologías ayudaron a entender como funciona el voto electrónico en entornos educativo que han sido implementados, mostrando ventajas frente al uso de papel, al revisar documentos y ejemplos reales, se observó que realizar un proceso digital ayuda que sea más eficiente evitando cometer errores, encontrando formas prácticas y modernas que permiten hacerlo seguro y rápido, siendo una base clave para pensar en una propuesta que se ajuste bien a lo que necesitan tanto los estudiantes como la institución.
- 2.** El levantamiento de los requerimientos permitió conocer la necesidad de los usuarios de la institución educativa, estableciendo que funciones eran más importantes al desarrollar el sistema, además los prototipos fueron útiles para mejorar el sistema dejando uno más amigable y entendible para los usuarios de la unidad educativa, incentivando a la comunidad educativa a que el sistema sea de fiel en un uso futuro.
- 3.** La implementación del sistema de voto electrónico, desarrollada con Django, validada mediante pruebas de integración conjuntamente con el test SUS, mostro que funciona correctamente siendo de fácil uso, obteniendo resultados como el conteo de votos automáticamente agilizando el proceso electoral, optimizando tiempo obviamente sin dejar de lado la seguridad para a la protección de datos personales de los usuarios, siendo así una opcion confiable para realizar un proceso electoral estudiantil.

## **6.2.RECOMENDACIONES**

- 1.** Realizar pruebas piloto antes de cada elección oficial, permitirá a los estudiantes y personal administrativo tener un encuentro amigable con el sistema, previendo así errores en cuanto al manejo del sistema, estas simulaciones recrearan escenarios reales de votación, ayudando a medir la carga de usuarios, ajustando los tiempos de respuesta, fortaleciendo la fiabilidad del sistema y generar mayor confianza en el proceso electoral estudiantil.
- 2.** Establecer un plan de revisión a la aplicación web de voto electrónico, para este pueda mantener su funcionamiento correcto con el tiempo, dicho plan puede incluir mejoras futuras en las herramientas de desarrollo, junto con el cuidado y optimización de la base de datos, monitorear el rendimiento guardando reportes de actividad para anticipar posibles fallos durante las votaciones, porque como se sabe vivimos en un mundo que avanza muy rápido en cuanto a tecnología.
- 3.** En futuras versiones del sistema se puede incluir un módulo adicional que permita incorporar funciones avanzadas como autenticación biométrica, alertas en tiempo real para votantes, estas herramientas mejorarían la experiencia de usuario fortaleciendo la transparencia y control en cada etapa del proceso electoral, manteniendo así una plataforma actualizada para responder a nuevas necesidades de la institución.

## 7. REFERENCIAS

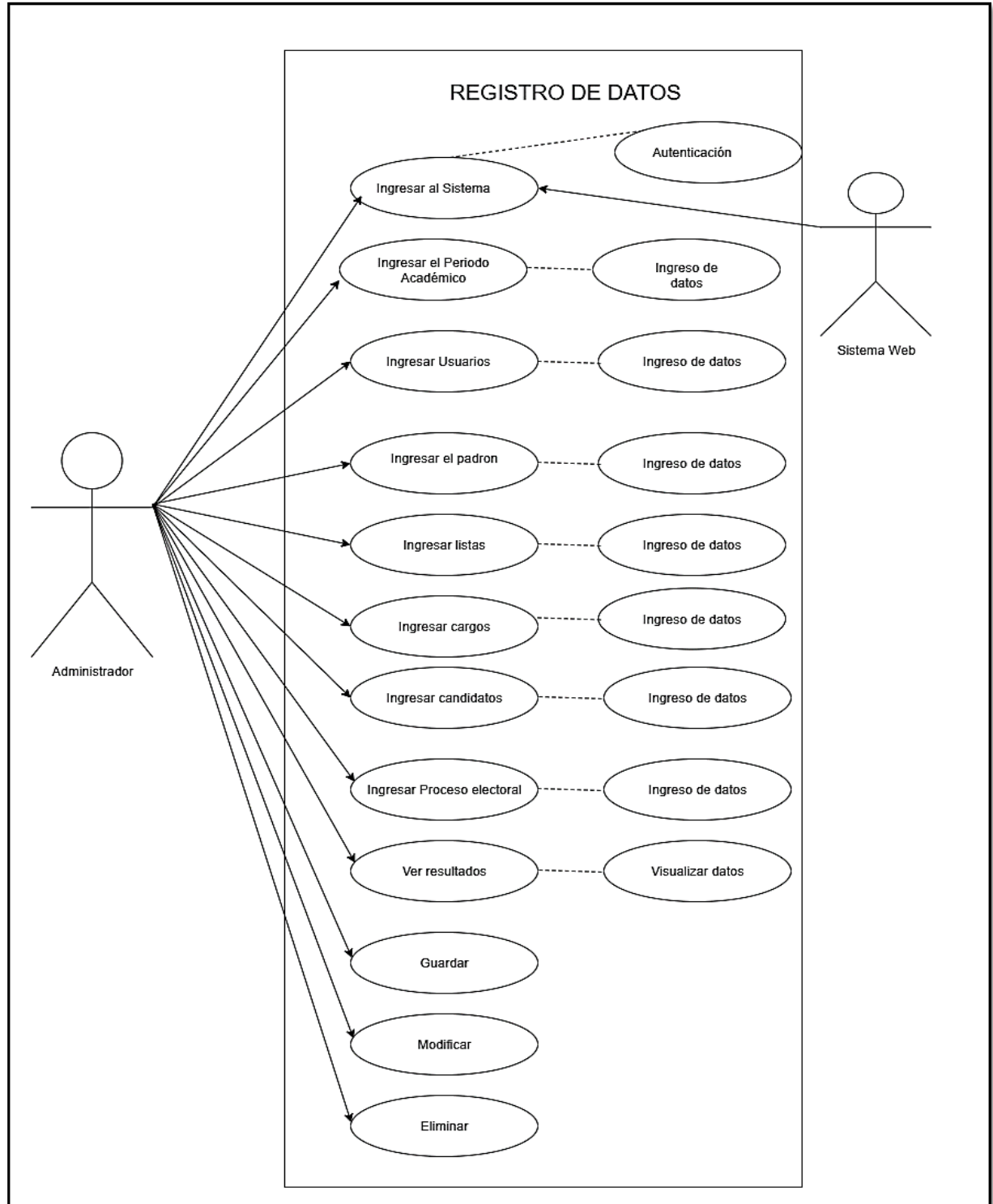
- [1] N. E. Hernández Trejo, “El voto electrónico en México durante la pandemia,” *Revista Elecciones*, vol. 22, no. 25, pp. 185–212, Jun. 2023, doi: 10.53557/elecciones.2023.v22n25.06.
- [2] A. Fernández de Rota, “¿Qué es la democracia?,” *Antropología Experimental*, no. 20, pp. 93–118, Apr. 2020, doi: 10.17561/rae.v20.08.
- [3] E. Ayala Mora, “Educación para la democracia,” *Revista Andina de Educación*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, Apr. 2022, doi: 10.32719/26312816.2022.5.1.12.
- [4] G. Rojas Ayala, L. Nathan, and J. Mendonca, “Study of Democratic Schools and its Contribution to the Reinvigoration of Democracy,” *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. 54, no. 1, pp. 93–112, Jan. 2024, doi: 10.48102/rlee.2024.54.1.610.
- [5] Á. Rivera and E. Quitián, “La participación estudiantil en contextos de ruralidad,” *Praxis & Saber*, vol. 13, no. 33, p. e12690, May 2022, doi: 10.19053/22160159.v13.n33.2022.12690.
- [6] M. B. Yanez Diaz, M. Guadalupe, and G. Lizárraga, “Competencias ciudadanas y propuesta para una escuela democrática por estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora Citizenship competences and a proposal for a democratic school by students of Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora”, doi: 10.36792/rvu.v91i91.38.
- [7] C. M. Bravo Cobeña, P. d E. A. Valdivieso Guerra, and R. Arregui Pozo, “Los sistemas de información en la toma de decisiones gerenciales en las empresas comerciales de Portoviejo,” *ECA Sinergia*, vol. 9, no. 2, p. 45, Dec. 2018, doi: 10.33936/eca\_sinergia.v9i2.1334.
- [8] M. S. Al-Tuhaifi, “Information System Types at Various Management Levels in Contemporary Organizations: An Overview”, doi: 10.5281/zenodo.10701386.
- [9] S. Pathan, S. Daultani, O. Dhoble, and V. Pillai, “The Creative Web: Merging Design and Development for Engaging Online Content,” *International Journal of Innovative Research in Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 86–89, doi: 10.59256/ijire.20250602009.
- [10] R. Jain, V. Shrivastava, A. Pandey, and A. Sharma, “Modern Web Development using CSS & HTML,” *International Journal of Emerging Science and Engineering*, vol. 12, no. 6, pp. 13–16, May 2024, doi: 10.35940/ijese.G2574.12060524.
- [11] G. Nyabuto, “Client-server Architecture, a Review,” *International Journal of Advanced Science and Computer Applications*, vol. 3, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.47679/ijasca.v3i1.48.
- [12] S. Chen, S. Ahmmed, K. Lal, and C. Deming, “Django Web Development Framework: Powering the Modern Web,” *Asian Business Consortium*, 2020, [Online]. Available: <http://127.0.0.1:8000/>.

- [13] R. Guiller and R. Mamami, “Política informática y la gestión de la seguridad de la información en base a la norma ISO 27001 IT policy and information security management based on ISO 27001,” 2023.
- [14] U. Jafar, M. J. A. Aziz, and Z. Shukur, “Blockchain for electronic voting system—review and open research challenges,” Sep. 01, 2021, *MDPI*. doi: 10.3390/s21175874.
- [15] M. Alown, M. Sabir Kiraz, and M. Ali Bingol, “Enhancing Democratic Processes: A Survey of DRE, Internet, and Blockchain in Electronic Voting Systems,” *IEEE Access*, vol. 13, pp. 20512–20545, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3531349.
- [16] “IMPLEMENTACIÓN DE VOTO ELECTRÓNICO PARA PROCESOS ELECTORALES EN LA UNIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y ”.
- [17] I. Richard Alejandro Macías Lara, I. Adrián Oswaldo Mendoza Antón, J. Luis Puyol Cortez, and R. Enrique Guamán Chávez, “Desarrollo de un sistema de votación electrónico con mecanismo biométrico de autenticación. Development of an electronic voting system with biometric authentication mechanism,” vol. 2, pp. 246–262, 2018, doi: 10.33262/cienciadigital.v2i1.17/index.php/CienciaDigital/article/view/13/13.
- [18] P. Vidal and A. Martin, “Experiencia de Usuario + Web Responsivo: Un Estudio desde la Perspectiva de un Enfoque Integrado,” *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, vol. 12, no. 1, pp. 49–75, Oct. 2020, doi: 10.22305/ict-unpa.v12.n1.703.
- [19] A. Singh *et al.*, “Human-centered design of a health recommender system for orthopaedic shoulder treatment,” *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 25, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1186/s12911-025-02850-x.
- [20] T. Delvecchio, S. Zeijlemaker, G. De Bernardis, and M. Siegel, “Human-centered interface design for a dynamic cyber-risk group-based training game,” Jan. 01, 2026, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.csi.2025.104030.
- [21] “REGLAMENTO-COLEGIOS-ELECTORALES”.
- [22] “SDG4 Youth & Student Network Terms of Reference and Code of Conduct.” [Online]. Available: <https://www.unesco.org/sdg4education2030/sites/default/files/medias/fichiers/2023/11/HLSC%20ToR>
- [23] A. I. Martins, A. F. Rosa, A. Queirós, A. Silva, and N. P. Rocha, “European Portuguese Validation of the System Usability Scale (SUS),” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2015, pp. 293–300. doi: 10.1016/j.procs.2015.09.273.
- [24] Tonysé de la Rosa Martín, “GESTIÓN Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES GERONTOLÓGICAS EN LOS ASILOS PARA ANCIANOS EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA UTILIZANDO TECNOLOGÍAS WEB,” *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, vol. 3, pp. 235–245, Sep. 2020, doi: <https://orcid.org/0000-0002-0881-6034>.

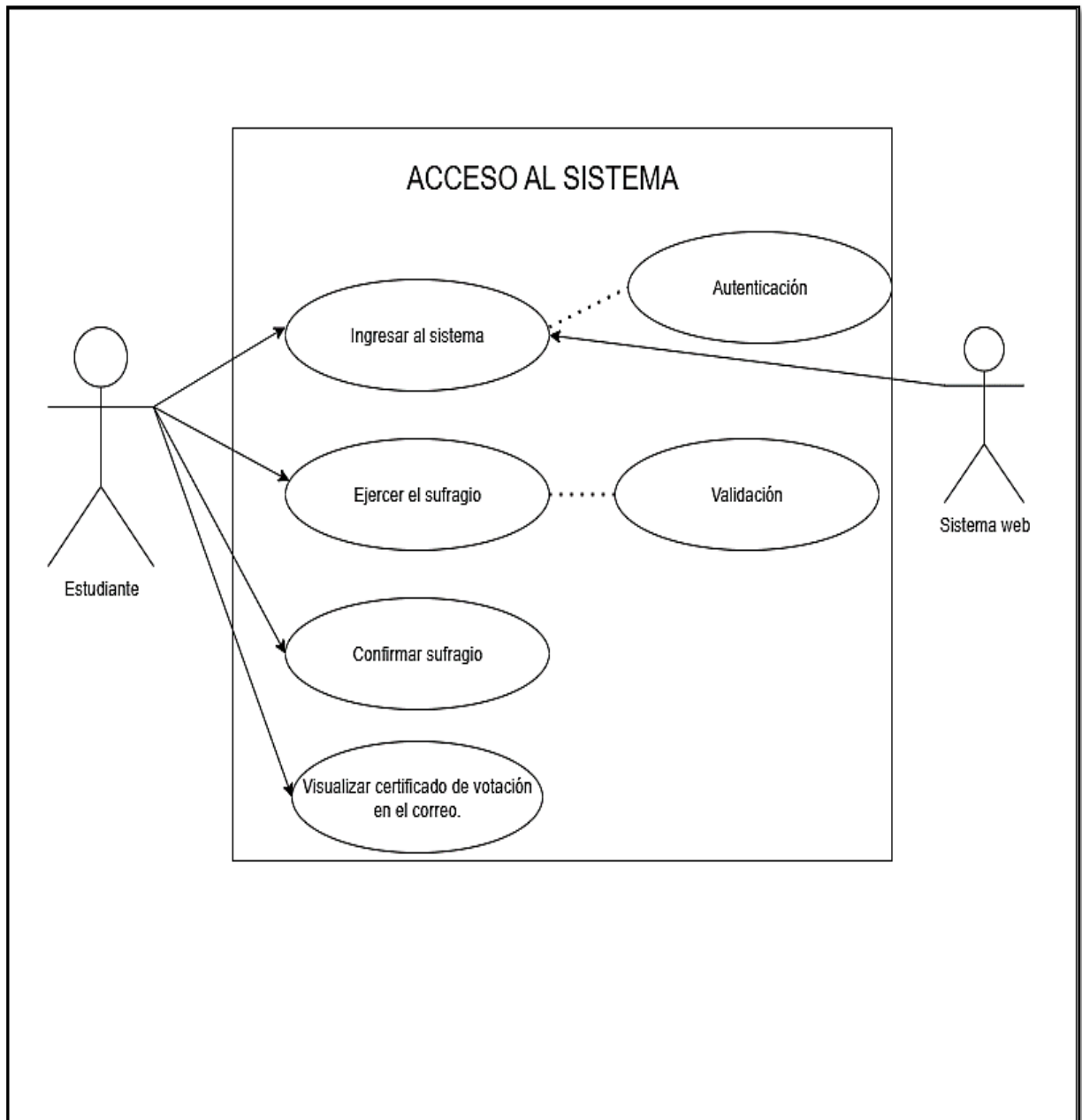
## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Diagramas de caso de caso de uso

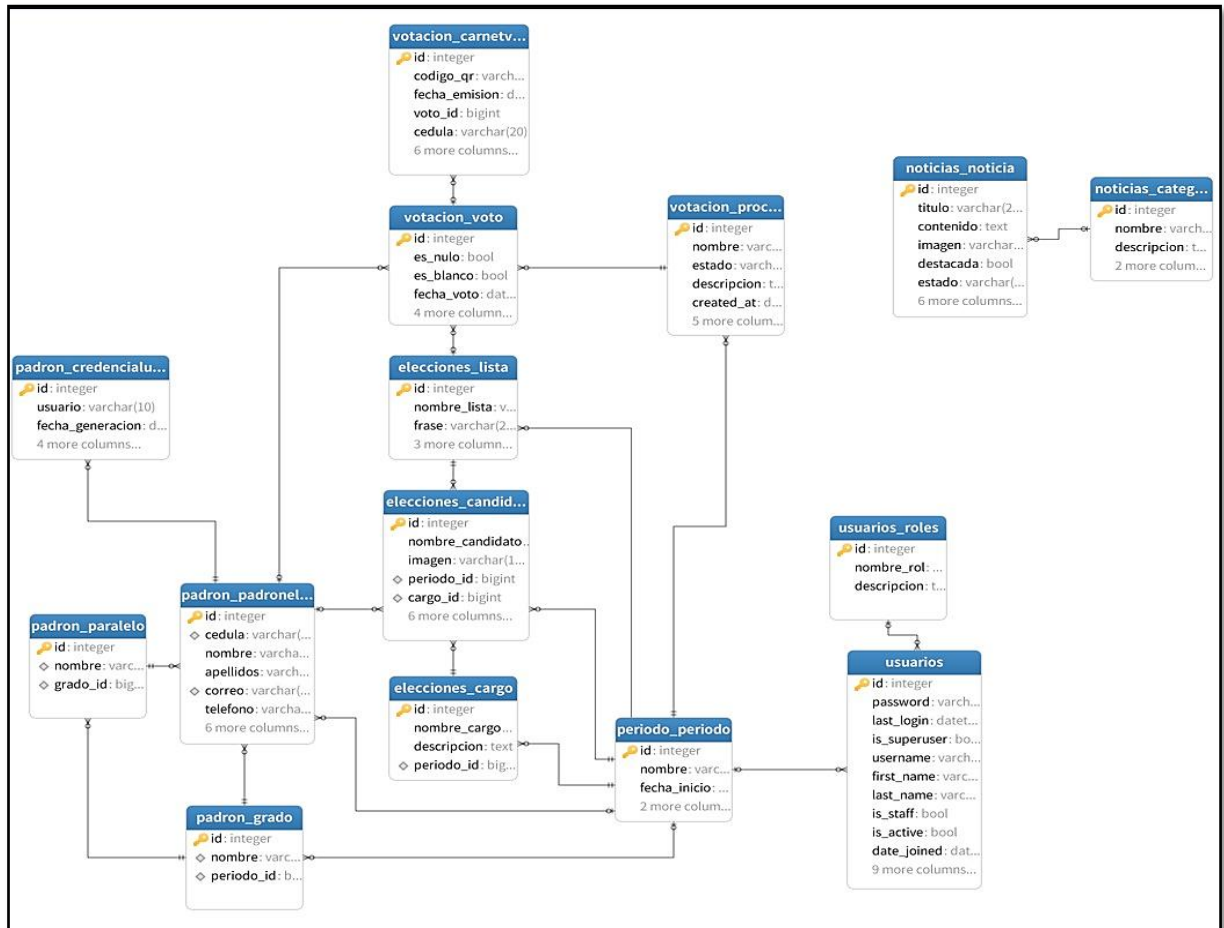
#### Representación del caso de uso Administrador



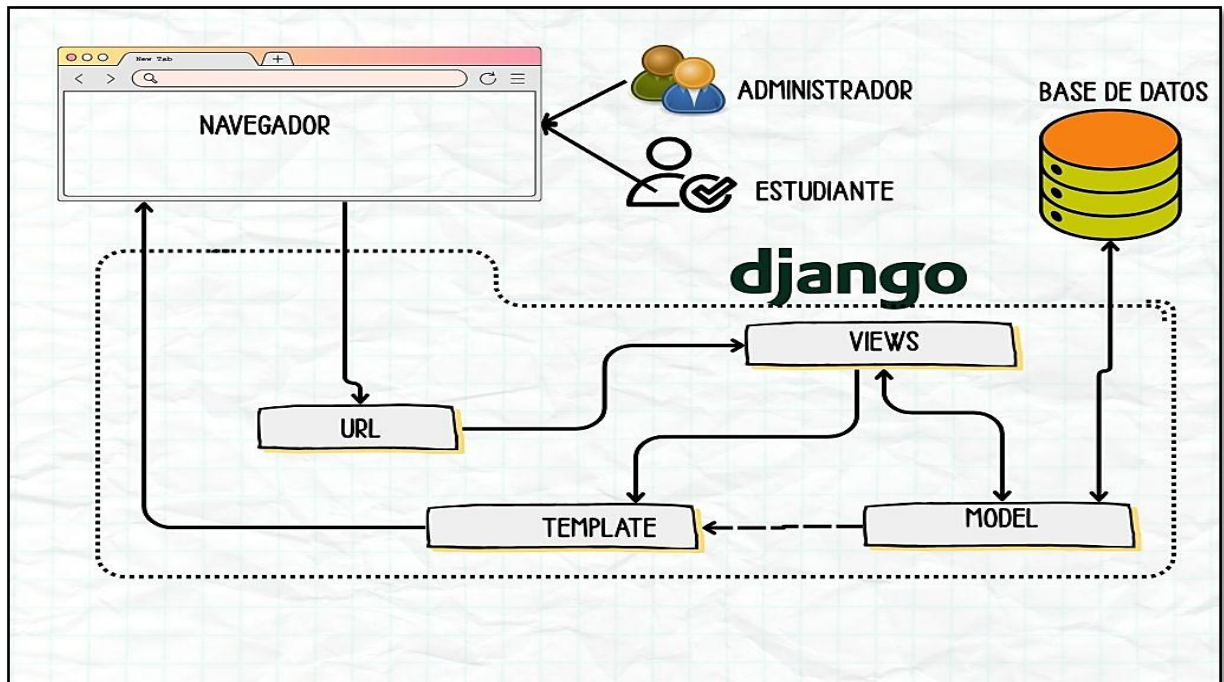
## Representación del caso de uso Estudiante



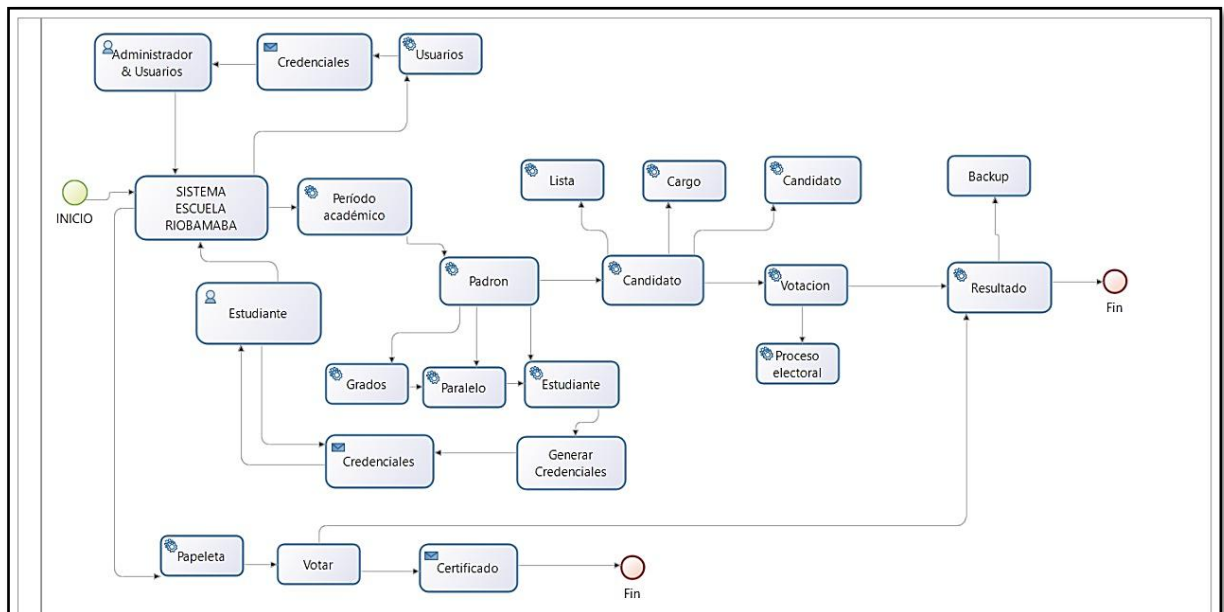
## Anexo 2. Diagrama de base de datos



## Anexo 3. Modelo de la arquitectura del sistema



Anexo 4. Diagrama BPMN



Anexo 5. Formulario de Encuesta para Estudiantes

### **Formulario de Preguntas:**

*"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA"*

1. ¿Ha participado anteriormente en elecciones estudiantiles en esta institución?

😊 Sí

😞 No

2. ¿Cómo calificarías tu experiencia en el proceso de votación manual?

😄 Muy bueno

😊 Buena

😐 Regular

😞 Mala

3. ¿Consideras que el sistema de votación manual es transparente?

- 😊 Sí
- 😞 No
- 😐 No estoy seguro/a

4. ¿Tienes acceso a dispositivos con internet (computadora, celular, tableta), en tu institución educativa?

- 😊 Sí
- 😞 No

5. ¿Has usado o conoces las aplicaciones web?

- 😊 Sí
- 😞 No
- 😐 A veces

6. ¿Preferirías votar en la computadora en lugar del papel?

- 😊 Sí
- 😞 No
- 😐 No estoy seguro/a

7. ¿Cuál de estos aspectos considera más importantes en un sistema de voto electrónico?

- ⌚ Rapidez
- 🌐 Acceso desde cualquier lugar

8. ¿Qué tan seguro/a te sentirías al emitir tu voto mediante un sistema web?

- 😊 Muy segura/o
- 😐 Inseguro/a
- 😞 Muy inseguro/a

9. ¿Consideras que el uso del sistema electrónico motivaría a más estudiantes a participar?

😊 Sí

😞 No


😐 No estoy seguro/a

10. ¿Te gustaría recibir tu certificado de votación después de votar electrónicamente?

😊 Sí

😞 No

**Anexo 6.** Formulario de Entrevista - Administrativo



**Formulario de Preguntas:**  
***"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA"***

**Objetivo:**  
Identificar el estado actual del proceso electoral estudiantil, su problemática y apertura hacia una solución tecnológica.

**1. ¿Cómo se organiza actualmente el proceso de elecciones estudiantiles en la institución?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**2. ¿Qué dificultades han enfrentado en la gestión manual del proceso electoral?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**3. ¿Considera que la falta de un sistema tecnológico ha afectado la transparencia del proceso?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**4. ¿Qué beneficios cree que aportaría un sistema web para el proceso de votación?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**5. ¿Están los estudiantes, docentes y padres de familia, familiarizados con el uso de plataformas tecnológicas?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**6. ¿Está usted de acuerdo que es necesario el sistema de voto, el cual sería de fácil uso?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**7. ¿Cuál sería su grado de participación en la implementación o gestión del sistema electrónico?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**8. ¿Considera necesaria la capacitación del personal administrativo y estudiantil para utilizar el sistema?** \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

9. ¿Considera útil que los estudiantes se van sentir conformes al usar el sistema web de voto antes que usar un papel? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

10. ¿Estaría dispuesto a participar en espacios de opinión o retroalimentación para mejorar el sistema una vez esté en pruebas? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

## Anexo 7. Formulario Test SUS

### TEST SUS

#### DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE VOTO ELECTRÓNICO CENTRADO EN EL USUARIO PARA LAS ELECCIONES ESTUDIANTILES DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA.

Nombre de la Aplicación Web: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Para cada una de las afirmaciones elegir el nivel que usted considere pertinente para la valoración del sitio web que se acaba de presentar e interactuar.

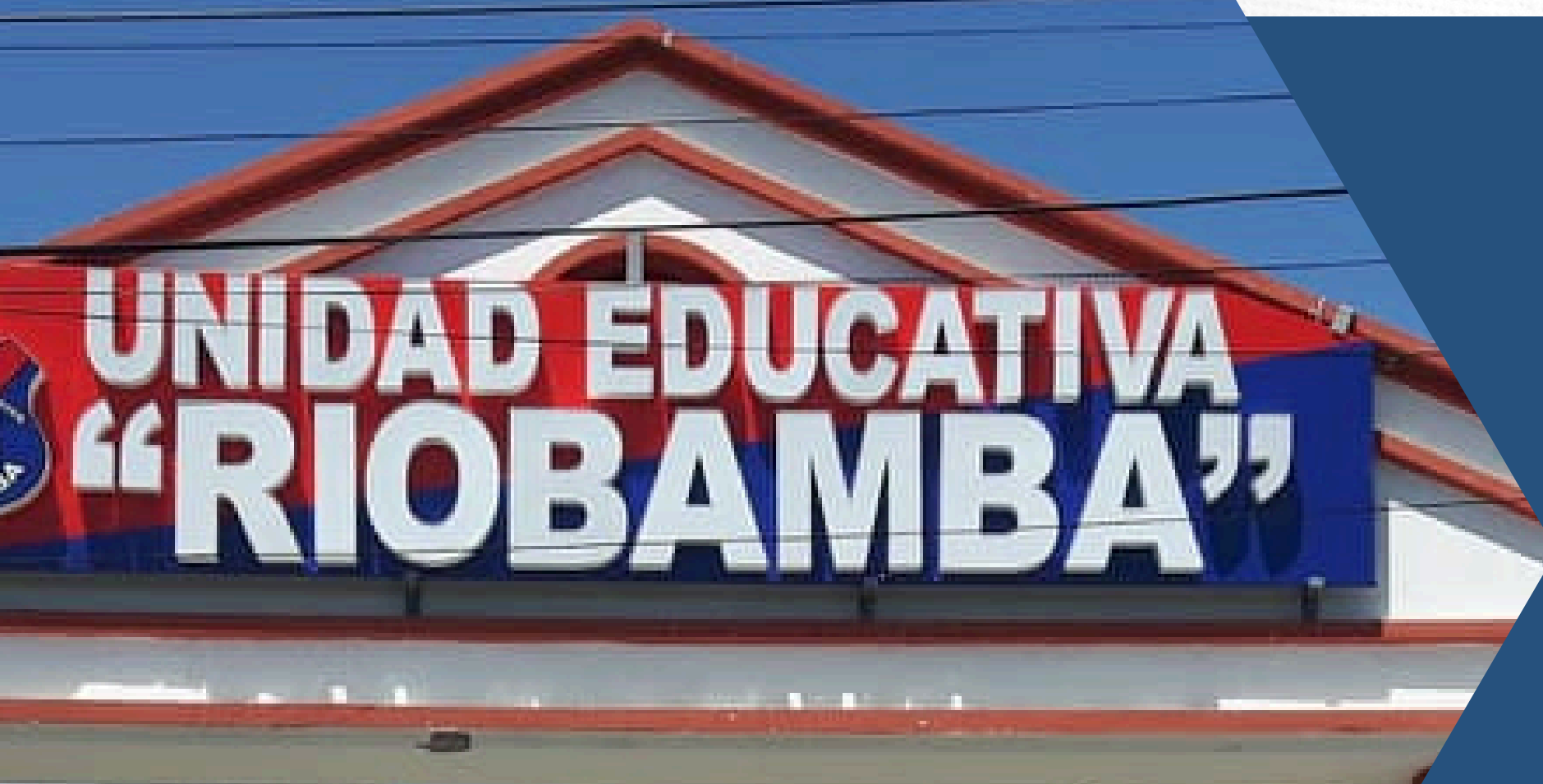
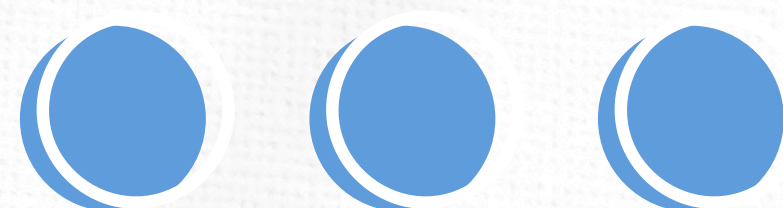
| Valor | Significado                              |
|-------|--|
| 1     | Totalmente en desacuerdo                 |
| 2     | En desacuerdo                            |
| 3     | Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutral) |
| 4     | De acuerdo                               |
| 5     | Totalmente de acuerdo                    |

| Nº | Pregunta  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1  | ¿Cómo calificaría su experiencia general con el sistema de votación web implementado en la Unidad Educativa Riobamba? |   |   |   |   |   |
| 2  | ¿Considera que el sistema fue fácil de usar por parte de los estudiantes durante el proceso electoral?                |   |   |   |   |   |
| 3  | ¿Observó una mejora en la organización y el tiempo del proceso electoral comparado con métodos tradicionales?         |   |   |   |   |   |
| 4  | ¿Cree que el sistema garantiza la seguridad y confidencialidad del voto estudiantil?                                  |   |   |   |   |   |
| 5  | ¿Percibió que los estudiantes comprendieron fácilmente cómo utilizar el sistema sin necesidad de mucho soporte?       |   |   |   |   |   |
| 6  | ¿Considera que el sistema fortaleció la transparencia del proceso electoral?  |   |   |   |   |   |
| 7  | ¿Le gustaría que el sistema de votación electrónica se utilice en futuras elecciones estudiantiles?                   |   |   |   |   |   |
| 8  | ¿Cree que este tipo de tecnología puede fomentar la participación democrática entre los estudiantes?                  |   |   |   |   |   |
| 9  | ¿Cree que el sistema de votación electrónica necesita mejoras para futuras elecciones?                                |   |   |   |   |   |
| 10 | ¿Recomendaría este sistema a otras instituciones educativas como una buena práctica en procesos electorales?          |   |   |   |   |   |

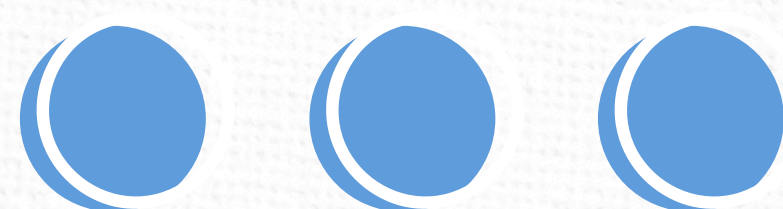
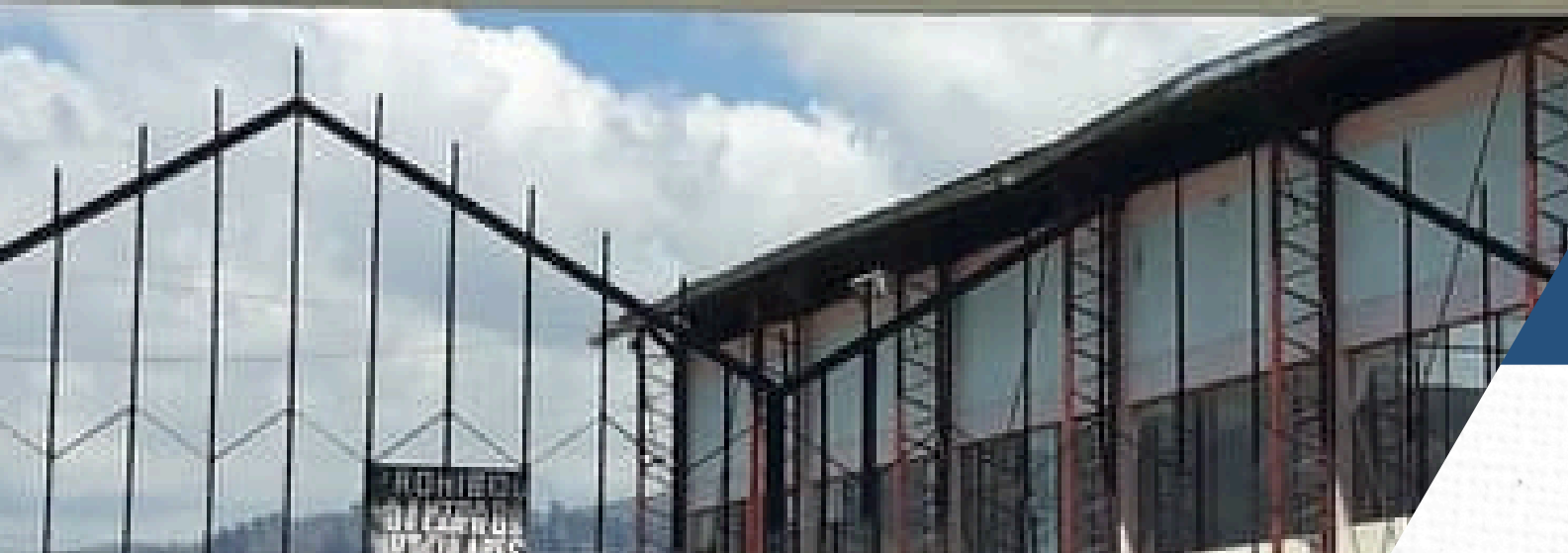


# MANUAL DE USUARIO

Escuela de Educación Básica Riobamba



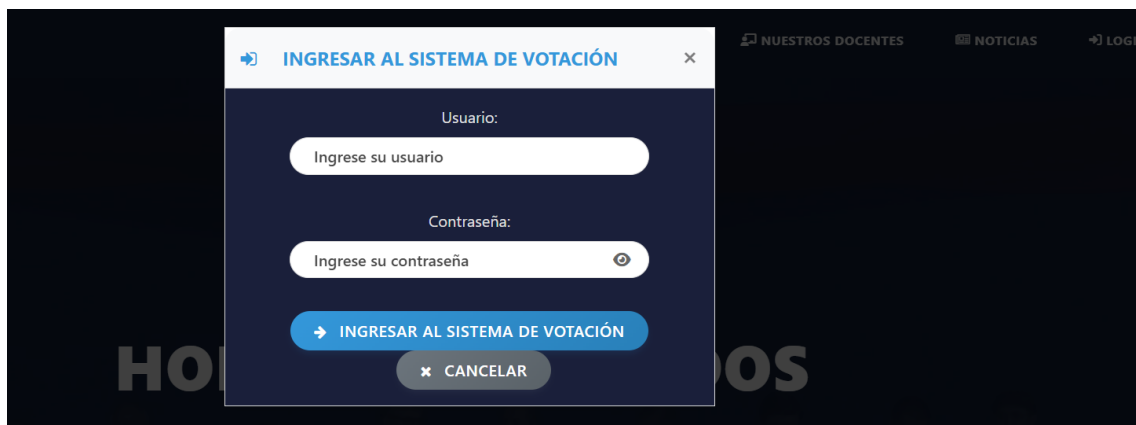
20  
25



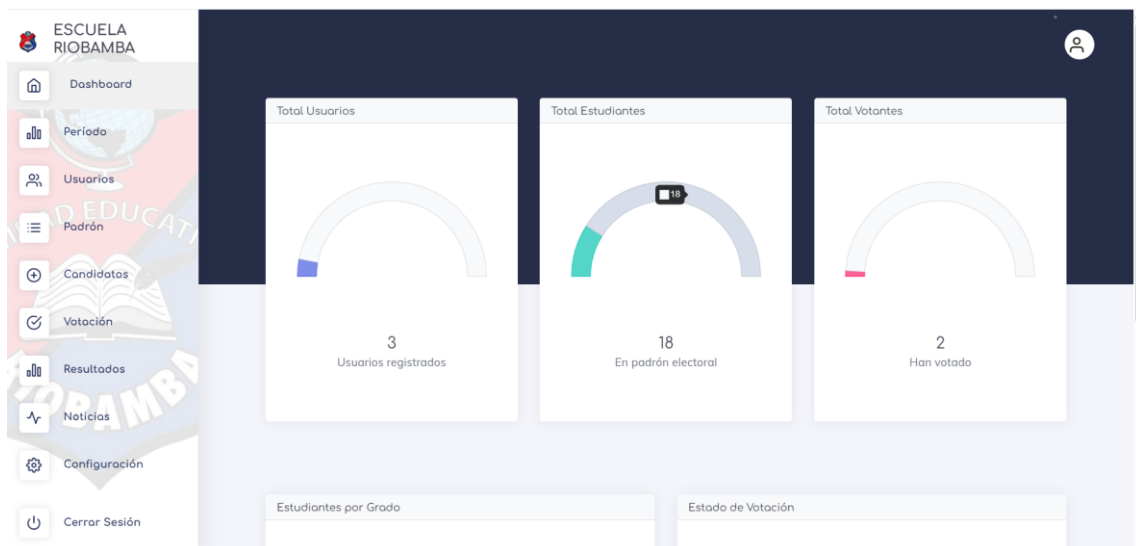
# MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE VOTACIÓN DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RIOBAMBA



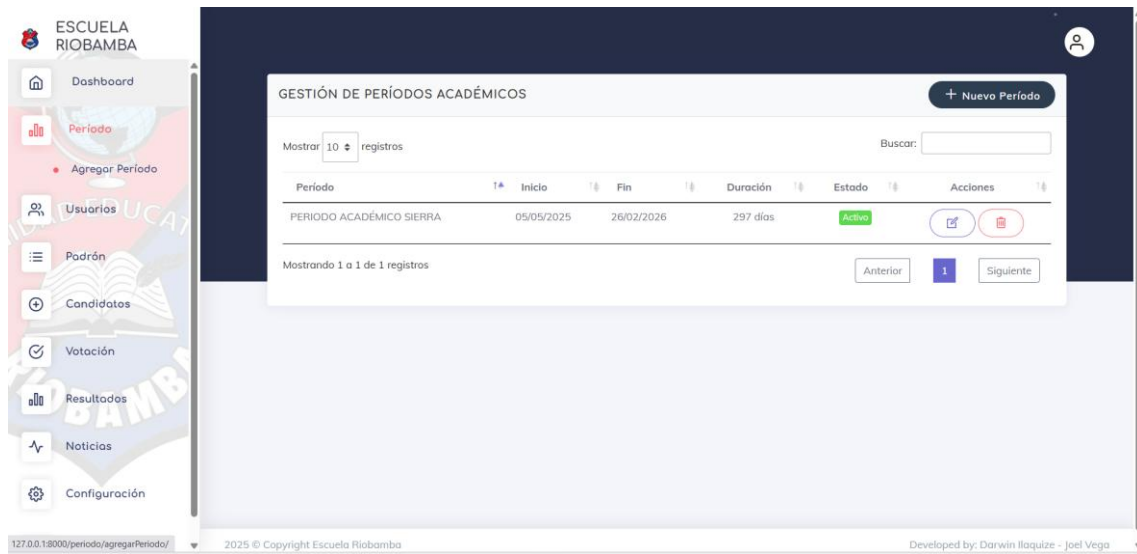
1.INGRESAR AL SISTEMA CON LAS CREDENCIALES.



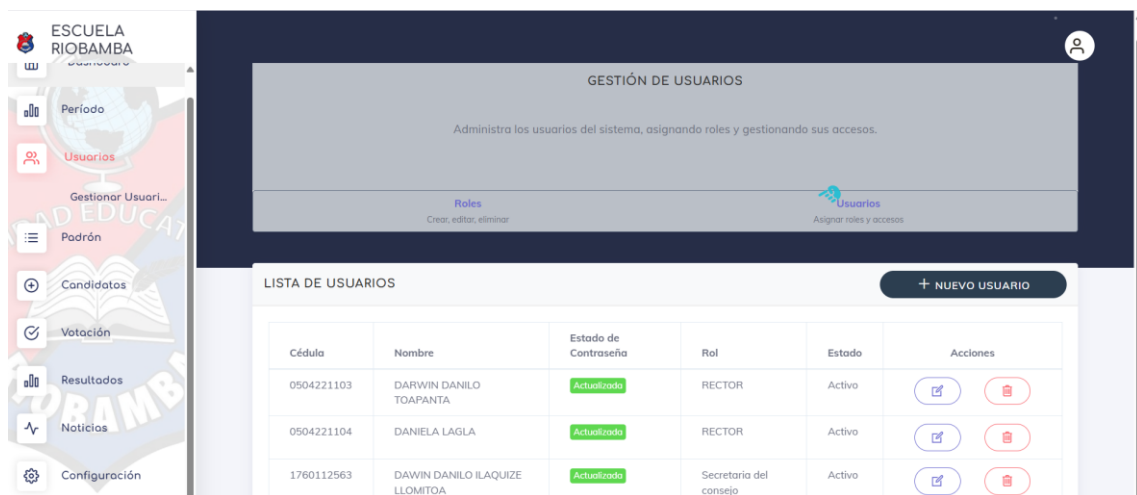
2. UNA VEZ INGRESADO AL SISTEMA TENEMOS UN DASHBOARD CON LOS USUARIOS Y TODOS LOS DATOS CORRESPONDIENTES.



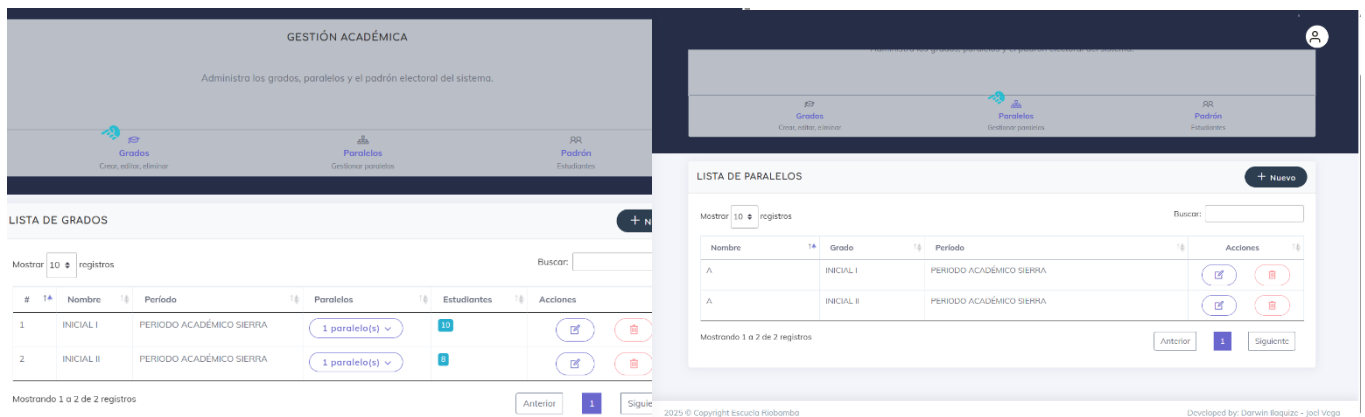
### 3. ANTES DE HACER CUALQUIER PROCESO PRIMERO CREAMOS EL PERIODO ACADÉMICO.



### 4. LUEGO CREAMOS PRIMERO EL ROL LUEGO LOS USUARIOS.



### 5. EN PADRON TENEMOS DOS OPCIONES DE CARGAR LOS DATOS YA SE MANUAL O SU VEZ DESDE UN EXEL, CUANDO CARGO DESDE UN EXCEL LOS GRADOS PARALELOS SE CARGA AUTOMÁTICAMENTE.



6. EN PADRON PODEMOS AGREGAR MANULMENTE O DESDE UN EXCEL EN EL BOTON DE VACIAR PADRON AHÍ “NOTA” VACIARA TODOS LOS REGISTROS Y NO HABRA RECUPERACIÓN DE LOS DATOS.

The screenshot shows the 'GESTIÓN ACADÉMICA' interface. The main header reads 'Administra los grados, paralelos y el padrón electoral del sistema.' Below this are three main navigation buttons: 'Grados' (Crear, editar, eliminar), 'Paralelos' (Gestionar paralelos), and 'Padrón' (Estudiantes). The 'PADRÓN ELECTORAL' section is active, displaying a toolbar with buttons: 'Vaciar Padrón' (red), 'Descargar Excel' (green), 'Cargar Excel' (dark blue), 'Nuevo' (light blue), 'Enviar credenciales' (blue), and 'Ver credenciales' (yellow). Below the toolbar is a search bar and a table of student records.

| Cédula     | Apellidos         | Nombres          | Grado      | Paralelo | Período                  | Correo                              | Estado               | Acción |
|------------|-------------------|------------------|------------|----------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------|
| 0504221100 | ILAQUIZE LLOMITOA | DARWIN DANILO    | INICIAL I  | A        | PERIODO ACADÉMICO SIERRA | dilaquitze@gmail.com                | Activo - Puede votar |        |
| 752030619  | CHAMBA QUISHPE    | ALEXIA JAQUELINE | INICIAL I  | A        | PERIODO ACADÉMICO SIERRA | chquajja15141834@estudiantes.edu.ec | Activo - Puede votar |        |
| 1760112563 | ALCOCER           | MATIAS ISAI      | INICIAL II | A        | PERIODO                  | alyumais14419986@estudiantes.edu.ec | Activo - Puede votar |        |

7. UNA VEZ DADO CLIC EN EL BOTON DE CREDENCIALES NOS GENERA LAS CREDENCIALES PARA CADA ESTUDIANTE Y LUEGO LO PODEMOS ENVIAR AL CORREO ELECTRÓNICO.

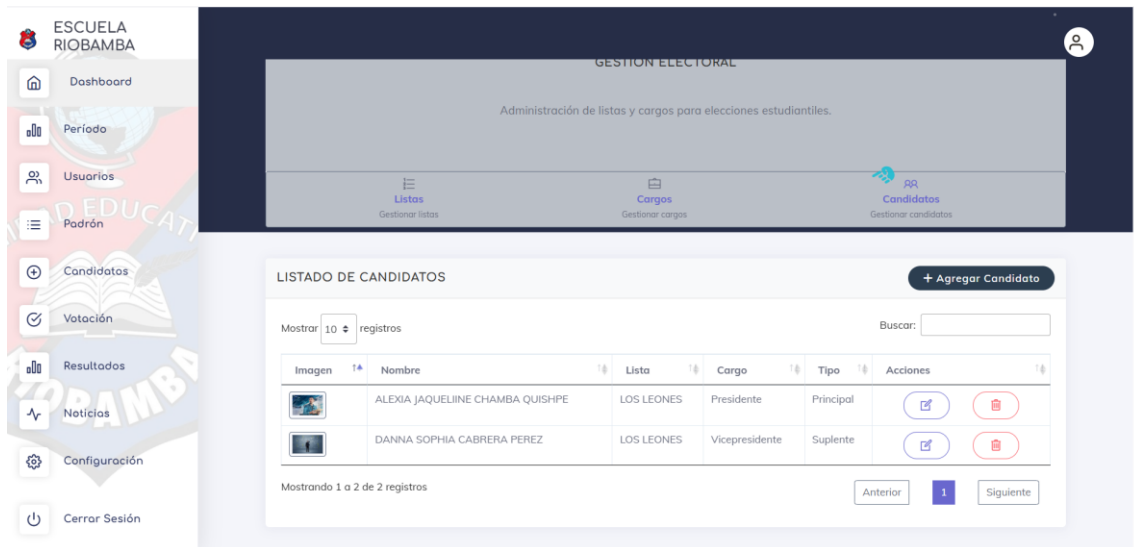
The screenshot shows the 'GESTIÓN ACADÉMICA' interface with the 'Credenciales' button selected. A notification box at the top right states: 'No hay usuarios sin credenciales para generar.' Below this is the 'CREDENCIALES DE ACCESO' section, which includes a toolbar with 'Exportar a PDF' (red) and 'Enviar correos seleccionados' (green). Below the toolbar is a search bar and a table of student access credentials.

| <input type="checkbox"/> | Nombre                          | Cédula (Usuario) | Correo                   | Estado | Contraseña |
|--------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|--------|------------|
| <input type="checkbox"/> | DARWIN DANILO ILAQUIZE LLOMITOA | 1760510231       | ilaquizedarwin@gmail.com | Activo | .....      |
| <input type="checkbox"/> | DARWIN DANILO ILAQUIZE          | 0504221100       | dilaquitze@gmail.com     |        | .....      |

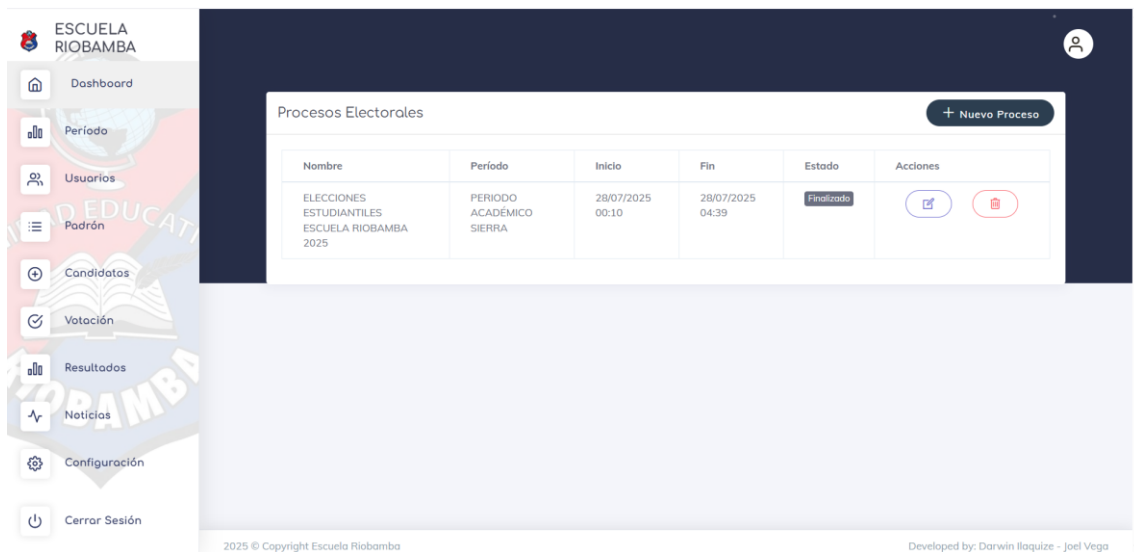
8. EN CANDIDATOS, PODEMO AGREGAR LISTA, CARGOS Y CANDIDATOS LA LISTA SE CREA EN ESE FORMATO.

The screenshot shows the 'LISTAS ELECTORALES' interface. The main heading is 'LISTAS ELECTORALES'. Below it is a section for 'LOS LEONES' with three small colored icons (purple, red, green). In the center is a cartoon illustration of a lion. Below the illustration is the text 'Frase: LOS MEJORES' and 'Período: PERIODO ACADÉMICO'.

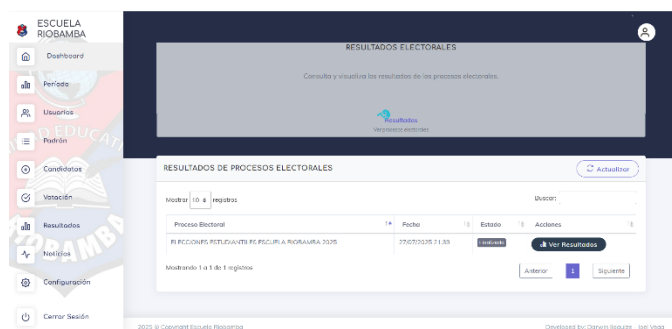
9. ANTES DE CREAR DE CANDIDATOS, DEBEMOS CREAR CARGO PARA PODER AGREGAR EL CANDIDATO A LA LISTA, TAMBIEN PODEMOS AGREGAR DIRECTAMENTE DESDE LA LISTA EL CANDIDATO CUALQUIERA DE LAS OPCIONES.



10. EN VOTACION AQUÍ SE CREA EL PROCESO ELECTORAL PARA QUE EL ESTUDIANTE PUEDA VOTAR.



11. EN RESULTADO SE PUEDE ACCEDER SIEMPRE Y CUANDO EL PROCESO ELECTORAL ESTE FINALIZADO



12. DE ESA MANERA SE MUESTRA LOS RESULTADOS Y VIENDO QUE LISTA ES LA GANDORA.

**ELECCIONES ESTUDIANTILES ESCUELA RIOBAMBA 2025**

Descargar Backup | Volver a Lista

Resultados por Lista

| Lista                 | Votos    | Porcentaje     |
|-----------------------|----------|----------------|
| LOS LEONES<br>Gandora | 1        | 50,00%         |
| Votos en Blanco       | 1        | 50,00%         |
| Votos Nulos           | 0        | 0,00%          |
| <b>Total</b>          | <b>2</b> | <b>100,00%</b> |

Detalles del Proceso | Resumen de Votación

|             |            |                      |    |
|-------------|------------|----------------------|----|
| Fecha       | 28/07/2025 | Votantes Habilitados | 18 |
| Hora Inicio | 00:10      | Votos Emitidos       | 2  |
| Hora Fin    | 04:39      | No Votaron           | 16 |

13. EN NOTICIAS SE PUEDE AGREGAR, PRIMERO DESDE LA CAEGORIA UNA VEZ CREADA ESO SE PUEDE VER EN LA PÁGINA PRINCIPAL.

Administración de noticias y artículos del sistema.

Categorías | Noticias | Agregar

Gestionar categorías | Listar noticias | Nueva noticia

LISTADO DE NOTICIAS

Mostrar 10 registros | Buscar:

| Imagen | Título                      | Categoría                         | Estado    | Fecha Publicación | Acciones |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------|----------|
|        | RESULTADO DE LAS VOTACIONES | ELECCIONES DE CONSEJO ESTUDIANTIL | Archivado | 25/07/2025 15:17  |          |
|        | CAMPEONATO ESCUELA RIOBAMBA | CAMPEONATO INTERCOLEGALES         | Publicado | 10/07/2025 23:25  |          |

14. EN ESTE APARTADO SE PUEDE CONFIGURAR EL SISTEMA TANTO NOMBRE EL LOGO Y EL FONDO DEL SISTEMA.

DATOS DE LA INSTITUCIÓN

Nombre de la institución:  
  
 Este nombre aparecerá en la cabecera del sistema

Logo:  Ningún archivo seleccionado

Logo Fondo:  Ningún archivo seleccionado