



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION

CARRERA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

INFORME DE:

☐

Pasantía

☐

Ayudante de Cátedra

☒

Práctica Pre Profesional No Remunerada

☐

Ayudante de Investigación

☐

Servicio a la comunidad

**COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS – MINISTERIO DE
DEFENSA**

NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE: KATHERINE ANDREA SARANGO PITA

NOMBRES Y APELLIDOS DEL TUTOR ACADÉMICO: JENNY ALEXANDRA RUIZ ROBALINO

CALIFICACIÓN DEL INFORME

**FIRMA DE TUTORA ACADÉMICA
ING. JENNY ALEXANDRA RUIZ ROBALINO**

**FIRMA DEL ESTUDIANTE
KATHERINE ANDREA SARANGO PITA**

**FIRMA DEL TUTOR EMPRESARIAL
CAPITÁN DE CORBETA – IG
VICTOR JAVIER GARZÓN SIERRA**

Quito, 17/01/2025

1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas pre profesionales constituyen una etapa fundamental en la formación de los estudiantes, permitiéndoles aplicar y reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera en un contexto laboral real. Este proceso les faculta para enfrentar desafíos concretos, resolver problemas tecnológicos y optimizar procesos dentro de una organización. Además, fomenta el desarrollo de competencias prácticas esenciales para su futuro desempeño profesional.

Durante este periodo, la estudiante participó en actividades que requerían habilidades técnicas avanzadas y un enfoque analítico, alineadas con los objetivos estratégicos del Departamento C3I2 del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador. Este departamento se caracteriza por diseñar e implementar sistemas tecnológicos innovadores que fortalecen la operatividad militar, integrando procesos manuales y automatizados para abordar las demandas del sector defensa.

El desarrollo de las prácticas incluyó la optimización del Sistema de Mando y Control (SMC) y la creación de un aplicativo móvil para las Elecciones Generales de 2025. Estas actividades respondieron a necesidades específicas de la institución, como mejorar la gestión de datos, optimizar la funcionalidad de los sistemas existentes y garantizar una experiencia de usuario eficiente. Mediante estas acciones, se buscó incrementar la eficacia operativa de las plataformas tecnológicas utilizadas.

Las actividades realizadas permitieron consolidar competencias relacionadas con el desarrollo de aplicaciones web, la gestión de bases de datos y la optimización de sistemas tecnológicos, fortaleciendo así el perfil profesional de la estudiante. A través de estas experiencias, no solo se alcanzaron los objetivos establecidos por la organización, sino que también se generaron aprendizajes significativos que contribuyen al desarrollo integral en el campo de las Tecnologías de la Información.

2. DESARROLLO

Las prácticas pre profesionales se realizaron en el Departamento C3I2 del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador, bajo la dependencia del Ministerio de Defensa. Durante este período, se colaboró en la implementación de soluciones tecnológicas que contribuyeron a la mejora de la eficiencia operativa y la optimización de procesos clave dentro de la institución, alineados con los objetivos estratégicos y las necesidades del entorno militar.

2.1 Actividades Realizadas

A continuación, se presenta un cronograma detallado que resume las actividades realizadas durante el período de prácticas, el cual fue fundamental para la organización y ejecución de las tareas en el Departamento C3I2. Este cronograma sirvió como punto de partida para la planificación y el seguimiento de cada fase del proyecto.

Tabla 1 *Itinerario de actividades realizadas*

Actividad	Inicio	Fin	Fecha	Detalle	Horas
Capacitación en Herramientas y Tecnologías	23/09/2024	24/09/2024	23/09/2024	Introducción al funcionamiento general del aplicativo y capacitación inicial en tecnologías.	2
			24/09/2024	Capacitación en herramientas como Visual Studio Code y PostgreSQL.	4
				Realización de taller práctico acerca del uso de herramientas.	3
				Evaluación de conocimientos adquiridos en el taller de herramientas.	3
Optimización de la Base de Datos correspondiente al Sistema de Mando y Control (SMC)	25/09/2024	25/09/2024	25/09/2024	Depuración de la tabla de recintos electorales de la base de datos.	6
Introducción al código obsoleto del SMC	26/09/2024	26/09/2024	26/09/2024	Explicación del sistema web y su funcionamiento.	6
Revisión y Actualización del Código Obsoleto del SMC	27/09/2024	03/10/2024	27/09/2024	Identificación de librerías necesarias para el código backend y su inclusión en el sistema.	6
			30/09/2024	Modificación del código backend con nuevas librerías y documentación de los cambios realizados.	6
			01/10/2024	Análisis y revisión del código frontend del sistema web.	6
			02/10/2024	Identificación de librerías necesarias y sus versiones más actuales para el frontend.	6
			03/10/2024	Revisión detallada del código frontend, identificando errores y posibles mejoras.	6
Implementación y Documentación de Cambios del SMC	04/10/2024	07/10/2024	04/10/2024	Análisis de las correcciones realizadas en el frontend y pruebas de funcionamiento.	6
			07/10/2024	Reunión con el tutor empresarial para consolidar los cambios realizados en el código.	6
Consolidación Final y Retroalimentación del SMC	08/10/2024	14/10/2024	08/10/2024	Implementación de las sugerencias de mejoras propuestas por el tutor empresarial en el código.	6
			09/10/2024	Realización de correcciones basadas en la retroalimentación obtenida.	6
			10/10/2024	Documentación de los nuevos cambios implementados en el sistema.	6
			14/10/2024	Revisión final del Sistema de Mando y Control.	6
Introducción al nuevo aplicativo móvil para las elecciones 2025	15/10/2024	15/10/2024	15/10/2024	Presentación del proyecto, objetivos y visión general del aplicativo móvil para las elecciones generales 2025.	3
				Presentación y revisión de la versión ya existente del aplicativo móvil.	3
Gestión y análisis de la base de datos correspondiente a las elecciones 2025	16/10/2024	16/10/2024	16/10/2024	Análisis de la base de datos y los requerimientos del sistema	2
				Conexión a la base de datos alojada en la computadora del tutor empresarial.	1
				Análisis y consultas para validar los datos de las elecciones generales 2025.	1
				Evaluación mediante la realización de consultas de prueba a la base de datos.	1
				Refuerzo de los conocimientos técnicos y análisis de la estructura de datos.	1
Configuración del servidor de prueba para el aplicativo móvil	17/10/2024	17/10/2024	17/10/2024	Configuración del servidor de prueba que se conecta al aplicativo móvil y validación de la correcta integración entre ambos.	6
Estructuración de los bocetos de las interfaces del aplicativo móvil	18/10/2024	18/10/2024	18/10/2024	Creación de los primeros bocetos y wireframes de la interfaz de usuario, con la inclusión de los elementos clave para la interacción del usuario.	6
Integración de APIs en el Aplicativo Móvil	21/10/2024	21/10/2024	21/10/2024	Capacitación sobre el funcionamiento de las APIs para conectar el frontend del aplicativo con la base de datos, para comprender la estructura y lógica.	3
				Implementación de los conocimientos adquiridos para conectar la base de datos con el aplicativo móvil correspondiente a las elecciones 2025.	3
Implementación del Módulo de Autenticación de Usuarios y Redirección a Recintos	22/10/2024	24/10/2024	22/10/2024	Implementar funcionalidad de validación de credenciales de usuario.	4
			23/10/2024	Realizar pruebas iniciales de autenticación y depurar errores encontrados.	2
				Implementar manejo de mensajes de error claros para casos como credenciales incorrectas.	3
				Realizar pruebas finales y presentar funcionalidad al tutor para retroalimentación.	3
Desarrollo de la Funcionalidad para la Gestión y Selección de Recintos Asignados	25/10/2024	29/10/2024	24/10/2024	Revisar integración de autenticación con otras partes del sistema.	6
			25/10/2024	Implementar funcionalidad para mostrar recintos asignados al usuario autenticado.	3
			28/10/2024	Diseñar y probar funcionalidad para manejar casos sin recintos disponibles.	3
				Implementar funcionalidad para seleccionar un recinto y mostrar fases asociadas.	2
			29/10/2024	Realizar pruebas de flujo completo de la funcionalidad de recintos.	4
				Presentar al tutor empresarial para retroalimentación e implementar mejoras.	6

Creación del Módulo para el Registro y Validación de Incidencias en Recintos Electorales	30/10/2024	06/11/2024	30/10/2024	Diseñar e implementar interfaz para el registro de incidencias.	4
				Validar campos de entrada para el registro de incidencias.	2
			31/10/2024	Probar la funcionalidad de registro y verificar almacenamiento en base de datos.	2
				Manejar errores en el registro, como problemas de red o validación incorrecta.	2
				Presentar avance al tutor empresarial y recibir retroalimentación.	2
			05/11/2024	Implementar mejoras según retroalimentación del tutor.	3
				Implementar notificación o alerta de confirmación del registro exitoso y redirigir al usuario a la pantalla correspondiente.	3
	06/11/2024	Realizar pruebas finales de funcionalidad del registro de incidencias.	6		
Implementación de la Visualización y Gestión de Incidencias Registradas	07/11/2024	13/11/2024	07/11/2024	Implementar funcionalidad para mostrar incidencias registradas por el usuario.	4
				Manejar casos donde no existan incidencias registradas.	2
			08/11/2024	Implementar funcionalidad para editar incidencias registradas.	2
				Configurar navegación y prellenado de datos en pantalla de edición de incidencias.	2
				Implementar manejo de errores al obtener las incidencias.	2
			11/11/2024	Probar funcionalidad de visualización y realizar ajustes necesarios.	3
				Presentar avance al tutor empresarial para retroalimentación.	3
			12/11/2024	Implementar mejoras basadas en retroalimentación.	6
	13/11/2024	Realizar pruebas finales de funcionalidad.	6		
Desarrollo de la Funcionalidad para la Edición y Actualización de Incidencias	14/11/2024	19/11/2024	14/11/2024	Diseñar e implementar funcionalidad para cargar información de incidencias a editar.	2
				Implementar campos editables para modificar detalles de la incidencia.	2
				Integrar lógica para guardar cambios realizados en la base de datos mediante la API.	2
			15/11/2024	Probar funcionalidad de edición y manejar errores durante el proceso.	3
				Verificar que todos los campos obligatorios estén completos antes de guardar cambios.	3
			18/11/2024	Presentar avance al tutor empresarial para retroalimentación.	3
				Implementar mejoras según retroalimentación obtenida.	3
	19/11/2024	Realizar pruebas finales de funcionalidad de edición.	6		
Finalización y Entrega del Proyecto	20/11/2024	20/11/2024	20/11/2024	Elaboración de la documentación completa del proyecto: especificaciones técnicas, manual de usuario y descripción del desarrollo.	3
				Presentación final del aplicativo, revisión de las funcionalidades desarrolladas y entrega del código fuente y documentación al tutor empresarial.	3
Generación y Visualización de Reportes Dinámicos para la Base de Datos de Elecciones 2025	21/11/2024	26/11/2024	21/11/2024	Identificación de reportes esenciales para el análisis de incidentes del proceso electoral	2
				Diseño de consultas SQL iniciales necesarias para extraer la información de la base de datos, implementando funciones agregadas y técnicas de agrupación.	4
			22/11/2024	Ajuste de consultas iniciales para mejorar el rendimiento mediante el uso de índices en las columnas clave.	3
				Implementación de consultas para generar reportes adicionales.	2
				Comparación de los datos obtenidos con registros manuales de prueba para garantizar la consistencia y precisión de los reportes	1
			25/11/2024	Consolidación de las consultas avanzadas en vistas reutilizables para facilitar la generación de reportes dinámicos	3
				Desarrollo de funciones SQL con parámetros para permitir la generación de reportes personalizados basados en filtros	2
				Ejecución y análisis de las vistas y funciones con distintos datos de entrada para validar su rendimiento y efectividad.	1
			26/11/2024	Elaboración de un resumen técnico que detalle las consultas, vistas y funciones implementadas, incluyendo ejemplos de ejecución y resultados obtenidos.	4
				Demostración final al tutor empresarial de los reportes dinámicos y optimización de consultas SQL.	2
TOTAL HORAS					264

Durante las prácticas pre profesionales, se llevaron a cabo diversas actividades alineadas con el perfil de egreso de la carrera de Tecnologías de la Información, especialmente en áreas como el desarrollo de aplicativos, gestión de bases de datos y optimización de sistemas. Estas actividades fueron esenciales para fortalecer los procesos operativos militares, implementando soluciones tecnológicas que mejoraron la eficiencia y la trazabilidad de las operaciones.

El proceso comenzó con una capacitación técnica que cubrió las herramientas y tecnologías fundamentales para el departamento, tales como Visual Studio Code y PostgreSQL. Esta capacitación inicial permitió adquirir un conocimiento profundo sobre el entorno de desarrollo y las bases de datos, estableciendo una base sólida para la

implementación de soluciones efectivas. La capacitación fue clave para desarrollar una comprensión integral del entorno operativo y los sistemas con los que se trabajaba.



Ilustración 1 Capacitación en herramientas y tecnologías relevantes para los sistemas, impartida por el tutor empresarial.

Uno de los proyectos más importantes fue la optimización del Sistema de Mando y Control (SMC), esencial para la gestión y coordinación de operaciones militares. Se revisó el código, actualizando librerías y refactorizando módulos críticos. Estas mejoras optimizaron los módulos de Gestión de Operaciones y Gestión de Armamento, abordando problemas específicos. Se mejoró la trazabilidad de las operaciones y la gestión de armamento, permitiendo una planificación más precisa y ejecución eficiente de las misiones. Las modificaciones aseguraron que los datos estuvieran mejor organizados y fueran accesibles de manera ágil, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando la toma de decisiones.

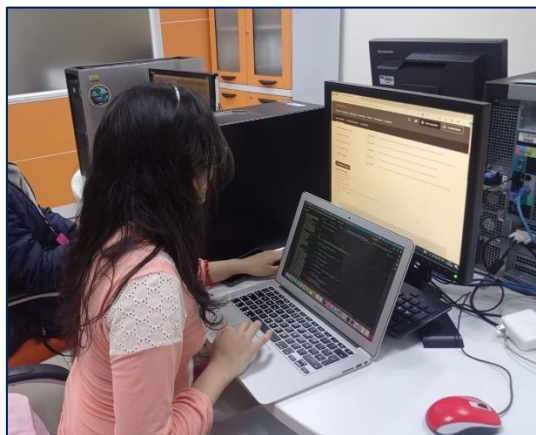


Ilustración 2 Revisión, análisis y optimización del Sistema de Mando y Control (SMC).

Simultáneamente, se configuró un servidor de prueba para el aplicativo móvil relacionado con las elecciones generales de 2025. Esta fase fue crucial para garantizar que el sistema estuviera listo para ser evaluado en un entorno controlado y simular operaciones reales. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de análisis y depuración de la base de datos del aplicativo móvil. Dado que la base de datos ya existía a partir de procesos anteriores, se actualizó y depuró para reflejar los cambios en los recintos electorales. Este proceso implicó la reorganización de las tablas de datos, eliminando redundancias que afectaban la velocidad de las consultas. Gracias a estos esfuerzos, se logró una base de datos más eficiente y confiable, lo que permitió una gestión más efectiva de la información relacionada con el proceso electoral, asegurando su fiabilidad en entornos de alta carga.

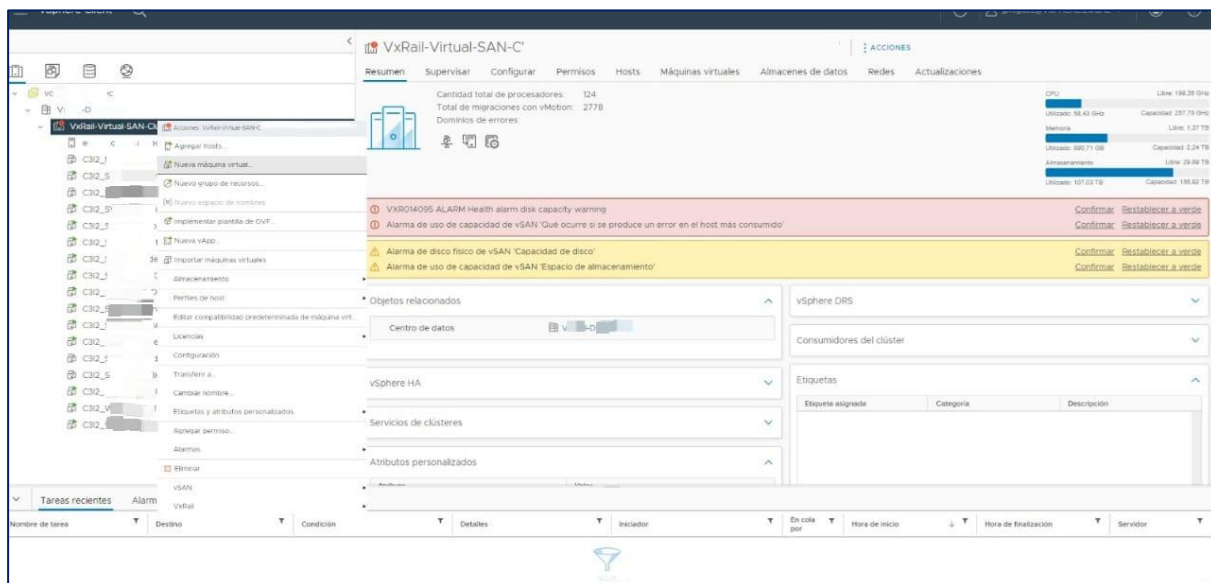


Ilustración 3 Creación de la máquina virtual correspondiente al servidor de prueba.

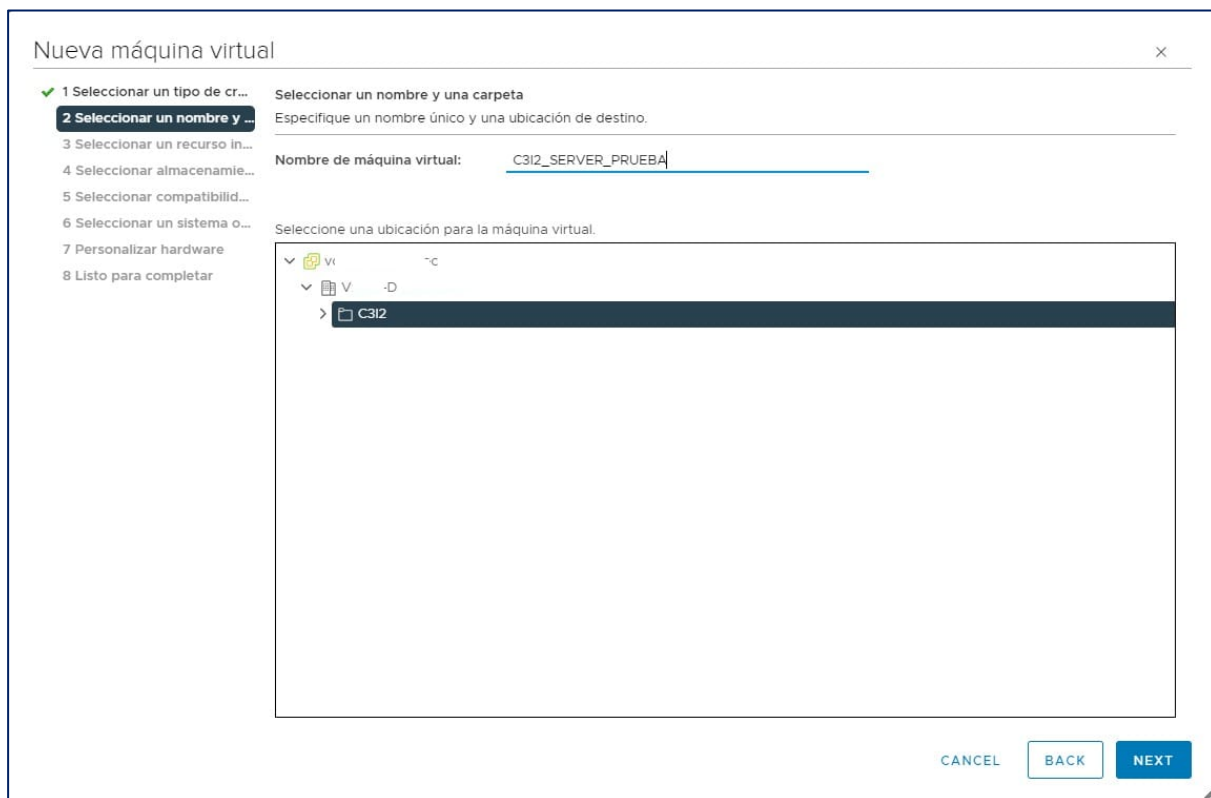


Ilustración 4 Configuración inicial para la creación de la máquina virtual correspondiente al servidor de pruebas en el entorno de virtualización Rackspace.

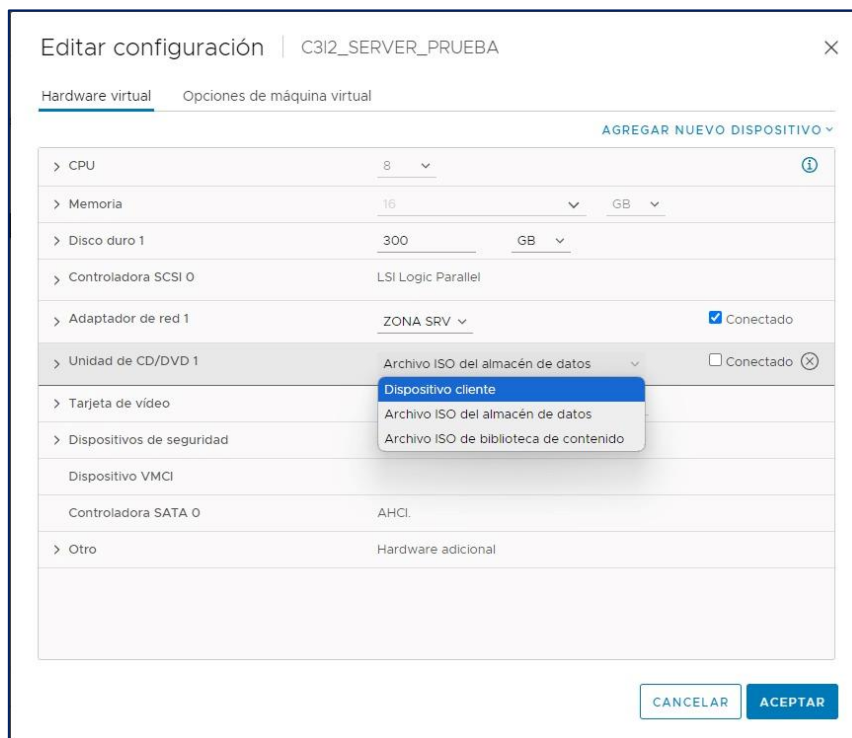


Ilustración 5 Configuración de la máquina virtual correspondiente al servidor de prueba.

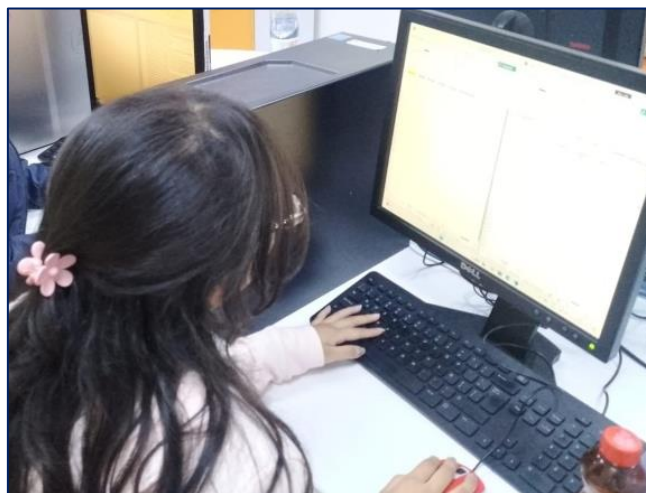


Ilustración 6 Análisis y depuración de la Base de Datos correspondiente al aplicativo móvil relacionado a las elecciones.

En cuanto al desarrollo del aplicativo móvil para las elecciones de 2025, se realizaron tareas como el diseño de la interfaz, la implementación de funcionalidades clave y la integración de APIs para gestionar datos en tiempo real. Este aplicativo permitió monitorear y gestionar incidencias en recintos electorales, contribuyendo a la transparencia del proceso electoral. Además, se llevaron a cabo diversas pruebas exhaustivas para asegurar el correcto funcionamiento del sistema en diferentes escenarios operativos, lo que garantizó que el aplicativo fuera robusto y confiable durante el período electoral.



Ilustración 7 Bocetos de las interfaces del aplicativo móvil.

Iniciar Sesión



Iniciar Sesión

.....

INGRESAR

Ilustración 8 Interfaz de autenticación de usuarios.

Recintos
CERRAR SESIÓN

Recintos
VER INCIDENCIAS

Seleccione un Proceso

Elecciones Locales 2025

Recintos disponibles:

UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fases disponibles:

No iniciada

REGISTRAR INCIDENTE

Ilustración 9 Interfaz de Gestión de recintos electorales.

← Registrar Incidente

Registrar Incidente

Recinto:
UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fase:
No iniciada

Asunto del incidente:

Ingrese el asunto

Estado:

Seleccione el estado del incidente

Fecha:

2025-01-10

Hora Inicio:

Seleccione una hora

Hora Fin:

Seleccione una hora

Observación:

Detalles del incidente

REGISTRAR INCIDENTE

Ilustración 10 Interfaz de registro de incidencias.

← Incidentes Registrados

Incidencias Registradas

Apagón durante el escrutinio

Recinto: UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fase: En escrutinio

Estado: En proceso

Fecha: 2025-02-02

Hora Inicio: 18:55:00

Hora Fin: 19:58:00

Observación: Se está usando luz de emergencia

EDITAR

Electoral intenta votar con fotocopia de cédula

Recinto: UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fase: En escrutinio

Estado: Solucionada

Fecha: 2025-01-07

Hora Inicio: 13:55:00

Hora Fin: 14:07:00

Observación: No se permitió votar con documento no válido

EDITAR

Papeletas con impresión borrosa

Recinto: UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fase: En escrutinio

Estado: En proceso

Fecha: 2025-01-07

Hora Inicio: 18:15:00

Hora Fin:

Observación: Dificultad para votar por mala calidad de impresión

Ilustración 11 Interfaz de visualización de incidencias.

← Editar Incidente

Recinto:

UNIDAD EDUCATIVA MONTECRISTO

Fase:

En escrutinio

Asunto:

Apagón durante el escrutinio

Estado:

En proceso

Fecha:

2025-02-02

Hora Inicio:

18:55

Hora Fin:

19:58:00

Observación:

Se está usando luz de emergencia

GUARDAR

Ilustración 12 Interfaz de actualización de incidencias.

CÓDIGO: SGC.DI.459
VERSIÓN: 1.2
FECHA ÚLTIMA REVISIÓN: 27/07/16

Prácticas Pre Profesionales Formato N° 04

Por último, se generaron reportes dinámicos en PostgreSQL mediante consultas SQL que facilitaron el análisis de datos relacionados con el proceso electoral. Estos reportes permitieron obtener información clara y precisa, lo que facilitó la toma de decisiones estratégicas en tiempo real. Las consultas SQL fueron optimizadas para asegurar la rapidez y precisión de los reportes, garantizando que los usuarios pudieran acceder a la información relevante de manera eficiente.

Estas actividades permitieron desarrollar competencias clave en el diseño e implementación de sistemas tecnológicos, la gestión y optimización de bases de datos, y el desarrollo de aplicaciones móviles. Además, contribuyeron a mejorar la eficiencia operativa en el contexto de las Fuerzas Armadas, demostrando el impacto de las Tecnologías de la Información en la modernización de los procesos militares.

2.2 Metodología utilizada

Se implementó la metodología ágil Scrum, organizando el trabajo en sprints semanales que permitieron avanzar de manera incremental y entregar resultados parciales al tutor empresarial. Cada sprint incluyó reuniones diarias para sincronización de tareas, una revisión de avances y una retrospectiva al finalizar, consolidando retroalimentación para mejorar los siguientes ciclos. Esta metodología fue clave para garantizar una entrega oportuna y cumplir con los estándares de calidad establecidos.

2.3 Técnicas de Trabajo

Análisis de requerimientos: Se evaluaron necesidades funcionales y no funcionales, definiendo objetivos claros para cada módulo del sistema.

Refactorización de código: Se revisaron módulos desactualizados del SMC, modernizando librerías y mejorando la legibilidad y escalabilidad del sistema.

Optimización de bases de datos: Se realizaron normalizaciones y depuraciones para mejorar la integridad y el rendimiento en consultas.

Pruebas unitarias y funcionales: Validación de módulos desarrollados para garantizar su correcto funcionamiento.

Diseño de interfaces: Creación de wireframes para guiar el desarrollo de una experiencia de usuario intuitiva y funcional.

2.4 Recursos Utilizados

Software:

- **Herramientas:** Visual Studio Code, IntelliJ IDEA, PostgreSQL, Postman, Jasper Reports, Pentaho.
- **Lenguajes y tecnologías:** Java, Angular, Spring Boot, React Native, Node.js.
- **Entornos:** Configuración de servidores de prueba para la integración y pruebas del aplicativo móvil.

Hardware:

- **Equipo personal:** Laptop Asus VivoBook con:
 - **Procesador:** Intel Core i7-10710U (10ª generación)
 - **Memoria RAM:** 20 GB
 - **Almacenamiento:** 1 TB HDD + 250 GB SSD

2.5 Limitaciones Encontradas

Código legado desactualizado: La documentación insuficiente del SMC dificultó inicialmente la comprensión del sistema. Para superar esta limitación, se realizó un análisis exhaustivo del código y se trabajó junto con el

equipo para mapear el flujo de trabajo del sistema. Esta actividad permitió obtener una comprensión profunda del código y documentar los procesos internos del SMC para facilitar futuras actualizaciones. Se comprendió la importancia de la documentación precisa y cómo, a pesar de las dificultades iniciales, la dedicación y el trabajo en equipo transformaron un desafío en una oportunidad para mejorar la calidad del código.

Restricciones en recursos computacionales: Los tiempos de prueba se vieron afectados por limitaciones en el hardware disponible, lo que exigió optimizar los procesos de desarrollo y pruebas. Para abordar esta restricción, se realizaron análisis y ajustes en el código y los entornos de prueba, priorizando las áreas que afectaban el rendimiento. Gracias a estas optimizaciones, se logró mejorar la eficiencia del sistema sin necesidad de adquirir nuevos recursos. Esta experiencia permitió aprender a maximizar el uso de los recursos existentes y a enfocarse en las optimizaciones que generarán el mayor impacto en el rendimiento del sistema.

Cronograma ajustado: La complejidad de las actividades y los plazos estrictos exigieron una organización eficiente y trabajo colaborativo constante. Para superar este desafío, se estableció un plan de trabajo detallado, priorizando las tareas críticas y realizando reuniones periódicas con el equipo para asegurar que todos estuvieran alineados. Esta experiencia permitió mejorar la gestión del tiempo y la coordinación de tareas en equipos multidisciplinarios, enfrentando eficazmente la presión de los plazos.

2.6 Éxitos Alcanzados

Mejoras en el SMC: Se logró una optimización significativa en la generación de reportes y la trazabilidad de recursos. Se redujo el tiempo de respuesta de las consultas de la base de datos, lo que permitió mejorar la eficiencia general del sistema. Estas mejoras fortalecieron las capacidades del Sistema de Mando y Control (SMC) para la toma de decisiones en tiempo real, contribuyendo a una gestión más ágil y efectiva de los operativos.

Aplicativo móvil funcional: Se desarrollaron módulos clave como autenticación de usuarios, gestión de incidencias y generación de reportes dinámicos, los cuales fueron probados con éxito en el entorno de pruebas. Las funcionalidades críticas del aplicativo cumplieron con los requisitos del proceso electoral y garantizaron un funcionamiento estable y fiable en condiciones de alto tráfico.

Colaboración efectiva: A través de un trabajo colaborativo entre los miembros del equipo y la constante retroalimentación del tutor empresarial, se consolidó un producto final robusto y alineado con las expectativas. Las revisiones periódicas y ajustes realizados permitieron la entrega de una solución optimizada y funcional en los plazos establecidos, asegurando la satisfacción del cliente interno.

3. CONCLUSIONES

- Las actividades realizadas durante las prácticas pre profesionales en el Departamento C3I2 del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador permitieron cumplir los objetivos establecidos en cuanto a la mejora de los sistemas tecnológicos utilizados por la institución. En particular, se optimizó el Sistema de Mando y Control (SMC) y se desarrolló un aplicativo móvil para las elecciones de 2025, contribuyendo significativamente a la eficiencia operativa y a la mejora de la gestión de incidencias en los recintos electorales.
- Las prácticas permitieron poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera de Tecnologías de la Información, especialmente en el desarrollo de aplicaciones web y móviles, así como en la optimización de bases de datos. Se utilizó una variedad de tecnologías modernas, lo que facilitó la mejora de las herramientas y procesos existentes en la institución.

- Durante el proceso, se lograron adquirir y fortalecer competencias en áreas clave como el desarrollo de aplicaciones de mediana escala, gestión de bases de datos, seguridad en sistemas, y el diseño de interfaces de usuario. Esto ha preparado al estudiante para enfrentar futuros desafíos tecnológicos en el ámbito profesional.

4. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Departamento C3I2 continúe ofreciendo espacios de capacitación técnica para su equipo, particularmente en el uso de nuevas tecnologías y metodologías ágiles. Esto permitirá mantener los sistemas actualizados y optimizar aún más las capacidades tecnológicas de la institución.
- Es importante establecer un proceso más robusto para la validación de datos, especialmente en el sistema de gestión de incidencias. Asegurar la precisión de los datos ingresados durante las elecciones o eventos críticos contribuirá a mejorar la toma de decisiones y la transparencia en los procesos.
- A medida que la institución crece y los proyectos se vuelven más complejos, es recomendable diseñar soluciones más escalables y modulares. Esto permitirá una integración más sencilla con otros sistemas y la adaptación a nuevos requerimientos, mejorando la flexibilidad y sostenibilidad de los sistemas a largo plazo.

5. ANEXOS

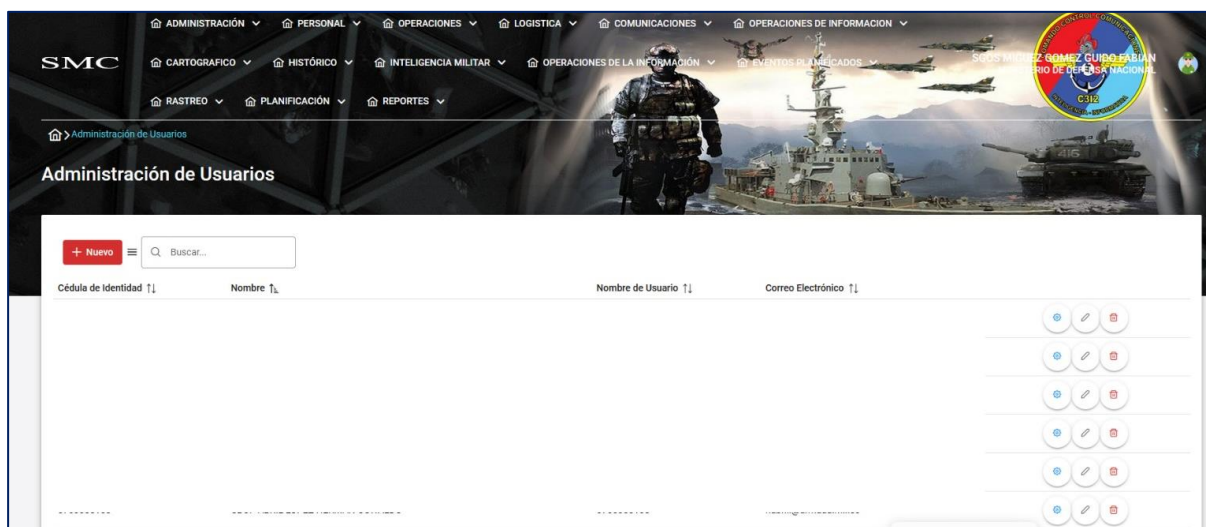


Ilustración 13 Interfaz de la página principal del Sistema de Mando y Control (SMC).

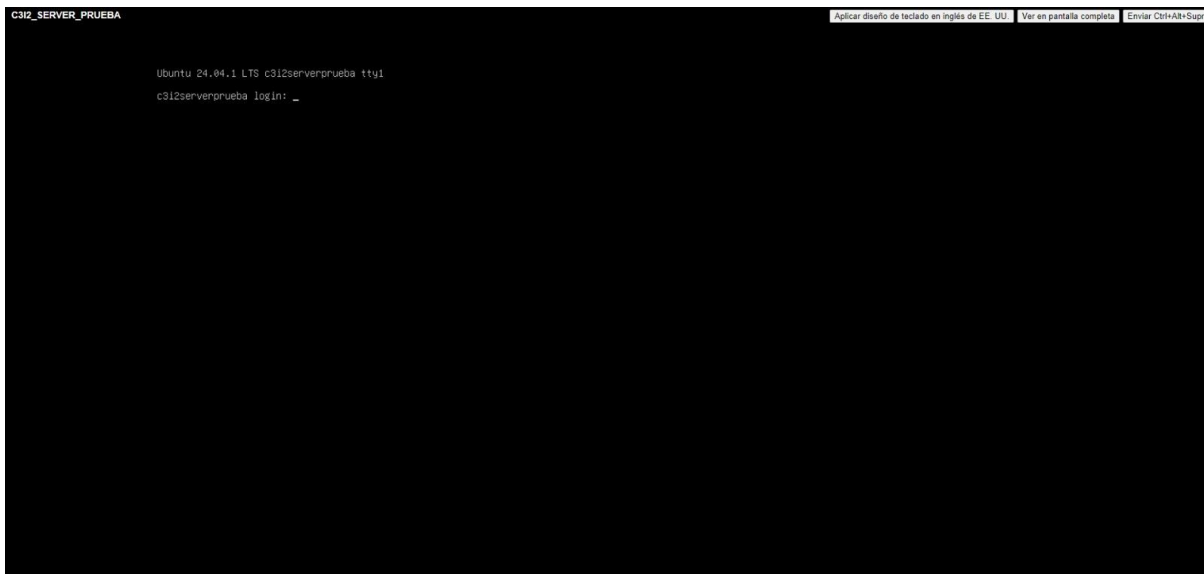


Ilustración 14 Interfaz de inicio de sesión en el servidor de prueba, utilizando el sistema operativo Ubuntu 24.04.1 LTS.



Ilustración 15 Certificación obtenida tras la culminación de las prácticas pre profesionales.