

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**



PROYECTO FINAL DE GRADO

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE
ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA
CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL
AÑO 2025**

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

**TUTOR: PROF. ING. JULIO CÉSAR CORONEL RAMOA
CORONEL OVIEDO, DICIEMBRE DE 2025**



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.



Usted es libre de:

- **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

Bajo los siguientes términos:

- **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
 Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007.
FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS – F.C. y T.
 Coronel Oviedo – Paraguay



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DERECHO DE AUTOR

Quien suscribe, Milko Antonio Mujica Portillo, autor del trabajo de investigación titulado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025”**, declara que voluntariamente cede a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta sesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra, divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los , del mes de del 2025

.....

Firma



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Informáticos, aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

CALIFICACIÓN FINAL: _____

ACTA N°: _____

FECHA : _____

 Prof. Ing.

 Prof. Ing.

 Prof. Ing.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007.
FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS – F.C. y T.
Coronel Oviedo – Paraguay



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

DEDICATORIA

Con profunda gratitud, dedico este proyecto, a mi familia, pilar inquebrantable de mi vida. La paciencia y la confianza ilimitada que depositaron en mi compromiso fueron el combustible que me permitió avanzar y superar los momentos más exigentes de esta iniciativa. Su amor y sacrificio constante han sido el cimiento silencioso de mis logros.

A mis docentes, instructores y mentores, por compartir generosamente su vasto conocimiento técnico y por la orientación firme que me proporcionaron en cada fase del desarrollo, inspirándome a alcanzar la excelencia.

Finalmente, dedico este sistema especialmente a cada voluntario del Cuerpo de Bomberos de San José de los Arroyos que día a día arriesga su vida por la comunidad. Que esta herramienta tecnológica honre su valor y prontitud en cada salida de emergencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAAGUAZÚ
Sede Coronel Oviedo
Creada por Ley N° 3198 del 4 de mayo de 2007.
FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS – F.C. y T.
Coronel Oviedo – Paraguay



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al Brigadier Francisco Espínola, presidente del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos, por su inestimable apoyo, confianza y colaboración. Su liderazgo y disposición hicieron posible el acceso a la información y al entorno operativo, elementos indispensables para el desarrollo de esta herramienta.

Extiendo también mi gratitud al personal operativo y administrativo del cuartel, quienes, con su compromiso, paciencia y cooperación, dedicaron su tiempo y conocimiento para ayudarme a comprender en profundidad los protocolos de despacho, los tiempos de respuesta y la organización de las guardias, permitiendo así que este sistema se adapte a las verdaderas necesidades del servicio.

Finalmente, agradezco al Ingeniero Julio Coronel, tutor del proyecto, por su guía experta y constante acompañamiento. Su experiencia, orientación técnica y apoyo continuo fueron pilares fundamentales para la correcta ejecución de este trabajo, brindándome dirección y profesionalismo en cada etapa del proceso.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un sistema web de gestión integral para el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de San José de los Arroyos, con el objetivo de optimizar los procesos operativos, administrativos y de respuesta ante emergencias. La problemática identificada radica en la gestión manual de recursos, guardias, alertas e incidentes, lo que ocasiona demoras en la atención y dificulta la trazabilidad de la información operativa y administrativa. La investigación se basó en un enfoque cualitativo, con un diseño no experimental y de tipo aplicado, ya que se buscó analizar y mejorar los procedimientos internos del cuartel mediante el desarrollo de una herramienta tecnológica. Se emplearon entrevistas con miembros del cuerpo de bomberos, observación directa y participativa, y revisión bibliográfica para el relevamiento de requerimientos y la definición de los módulos funcionales del sistema. El desarrollo se realizó utilizando herramientas de software libre como Visual Studio Code, PHP, PhpMyAdmin y Apache. El sistema integra cinco módulos principales: Gestión de Alertas de Emergencias, Gestión de Localidades Georreferenciadas, Gestión de Recursos, Gestión de Guardias y Gestión de Incidentes, permitiendo la coordinación eficiente de los equipos y la administración de los recursos en tiempo real. Además, se implementaron medidas de seguridad alineadas con las normas ISO/IEC 27002, como el cifrado AES-256, autenticación por roles y políticas de respaldo, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Los resultados obtenidos evidencian que el sistema mejora significativamente la comunicación interna, la gestión de recursos y la capacidad de respuesta del cuerpo de bomberos. Asimismo, contribuye al fortalecimiento institucional mediante la incorporación de tecnologías de información en los procesos de atención ciudadana. Este proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9 y 11), promoviendo la innovación, la infraestructura tecnológica y la sostenibilidad en los servicios de emergencia.

Palabras claves: Ingeniería de Software, Innovación Tecnológica, Ciudades Sostenibles, Tecnología para la Información y Comunicación.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ABSTRACT

The purpose of this project is to develop a comprehensive web-based management system for the Volunteer Fire Department of the city of San José de los Arroyos, with the goal of optimizing operational, administrative, and emergency response processes. The identified issue lies in the manual management of resources, shifts, alerts, and incidents, which causes delays in response and hinders the traceability of operational and administrative information. The research followed a qualitative approach, with a non-experimental and applied design, as it aimed to analyze and improve the internal procedures of the fire station through the development of a technological tool. Interviews with fire department members, direct and participatory observation, and bibliographic review were conducted to gather requirements and define the system's functional modules. The development was carried out using open-source software tools such as Visual Studio Code, PHP, PhpMyAdmin, and Apache. The system integrates five main modules: Emergency Alert Management, Georeferenced Localities Management, Resource Management, Shift Management, and Incident Management, allowing efficient team coordination and real-time resource administration. In addition, security measures aligned with ISO/IEC 27002 standards were implemented, including AES-256 encryption, role-based authentication, and backup policies, ensuring the confidentiality, integrity, and availability of information. The results demonstrate that the system significantly improves internal communication, resource management, and the response capacity of the fire department. It also contributes to institutional strengthening through the incorporation of information technologies in citizen service processes. This project aligns with the Sustainable Development Goals (SDGs 9 and 11), promoting innovation, technological infrastructure, and sustainability in emergency services.

Keywords: Software Engineering, Technological Innovation, Sustainable Cities, Information and Communication Technology.



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	11
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	14
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXOS.....	26



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL CBV ANTE UNA ALERTA (PARTE1).....	14
FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL CBV ANTE UNA ALERTA (PARTE2).....	15
FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL CBV ANTE UNA ALERTA (PARTE3).....	16
FIGURA 4. DIAGRAMA DE CASO DE USO (ALTO NIVEL)	18
FIGURA 5. BASE DE DATOS DEL SISTEMA	28
FIGURA 6. INICIO DE SESIÓN DEL SISTEMA	29
FIGURA 7. PANEL PRINCIPAL - ADM.....	30
FIGURA 8. REGISTRO DE USUARIOS	30
FIGURA 9. REGISTRO DE BOMBEROS	31
FIGURA 10. REGISTRO DE GUARDIAS	31
FIGURA 11. CONTROL DE GUARDIAS	32
FIGURA 12. GESTIÓN DE RECURSOS.....	32
FIGURA 13. AUDITORIA DE ACCESOS AL SISTEMA.....	33
FIGURA 14. AUDITORIA DE ACCIONES SOBRE USUARIOS.....	33
FIGURA 15. FORM DE REGISTRO DE ALERTAS	34
FIGURA 16. PANEL DE GESTIÓN DE ALERTAS	34
FIGURA 17. REGISTRO DE INCIDENTES.....	35
FIGURA 18. GESTIÓN DE LOCALIDADES.....	35
FIGURA 19. PANEL DE GESTIÓN DE ALERTAS - BOMBEROS	36
FIGURA 20. CONTROL DE ASISTENCIAS - JEFE DE SERVICIOS	36



MISIÓN: Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

VISIÓN: Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DE DATOS	20
---	----

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la rapidez y precisión con la que los cuerpos de bomberos responden ante una alerta de emergencia resultan factores determinantes para salvar vidas y reducir daños materiales. En el caso del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos, las operaciones se realizan de forma tradicional: las llamadas de emergencia se reciben a través de un número telefónico específico administrado por el presidente de la organización, quien posteriormente contacta a los miembros disponibles para coordinar el servicio. Este procedimiento, aunque funcional, implica una considerable pérdida de tiempo en situaciones en las que cada segundo cuenta. Con el aumento poblacional y urbano de la ciudad, así como con la creciente diversidad y complejidad de las emergencias atendidas, se hace evidente la necesidad de adoptar soluciones tecnológicas que permitan optimizar la gestión de recursos, mejorar la coordinación interna y fortalecer la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad.

La implementación de sistemas tecnológicos en la gestión de emergencias ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia en las operaciones de los cuerpos de bomberos, Merejildo [1], a inicios del 2024 desarrolló en Ecuador un proyecto titulado “Desarrollo de un Sistema Web para el Control de Registro de Emergencias en las Guardias Bomberiles del Cuerpo de Bomberos del Cantón La Libertad”, la investigación propuso la creación del sistema web mencionado el cual facilitó el registro de emergencias, con el fin de optimizar la gestión de estos eventos. Este sistema también fue fundamental para generar informes mensuales de manera ágil y eficiente, como resultado la plataforma permitió la reducción del tiempo de respuesta en la generación de reportes de emergencias.

En la misma línea, Gómez [2], en 2023 elaboró, también en Ecuador, un proyecto de tesis titulado “Desarrollo de una aplicación web con geolocalización para reportar emergencias a los bomberos del Cantón Salinas”, el cual tuvo como finalidad desarrollar el aplicativo mediante herramientas de software libre, con el proyecto mencionado el autor concluyó que con el uso de herramientas como la aplicación web con geolocalización se facilitó la tarea de los bomberos y ciudadanos que querían informar y denunciar las emergencias que se producían a su alrededor, mejorando así sus comunicaciones, y contribuyendo a la agilización del trabajo de los bomberos a la hora de la cobertura y finalización.

Del mismo modo, Chugá [3], elaboró en el año 2021 un proyecto titulado “Sistema web de información para la toma de decisiones y procesos de gestión del cuerpo de bomberos de

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Cotacachi”, el cual tuvo como objetivo general desarrollar el sistema web referenciado, después del proceso de desarrollo el autor concluyó que se logró satisfacer las expectativas del Cuerpo de Bomberos de Cotacachi al entregar un sistema web diseñado en base a sus requerimientos y que cumpla eficientemente con todas sus funcionalidades, los cuales incluyen la capacidad de registrar información detallada sobre las emergencias abordadas por el equipo, facilitando así su posterior análisis y la toma de decisiones para la preparación de planes preventivos ante situaciones catastróficas, ya sean de origen natural o antropogénico. Además, el sistema garantizó la fácil accesibilidad a esta información y su almacenamiento adecuado, eliminando así el riesgo de pérdida de documentos físicos como ocurre en la situación actual.

Por su parte, en Paraguay, Cabrera Paiva et al. [4], en el 2018, desarrollaron una tesis titulada “Sistema web de aviso a Bomberos con soporte multimedia y georreferencia para dispositivos móviles, Paraguay”, posterior al desarrollo los autores realizaron pruebas dentro de un cuartel de bomberos, incluyendo simulaciones que proporcionaron información esencial para comparar los métodos tradicionales con el propuesto. Estas pruebas permitieron verificar la confiabilidad e integridad de los datos recibidos, así como el correcto funcionamiento de la aplicación en diversas situaciones. Como resultado, se logró reducir de manera efectiva el tiempo necesario para tomar decisiones y mejorar el discernimiento de la situación en casos de emergencia.

A partir de estas experiencias, resulta evidente que la incorporación de tecnologías de la información y comunicación en la gestión de emergencias constituye una herramienta esencial para incrementar la eficiencia y precisión en las operaciones de los cuerpos de bomberos. En este contexto, el desarrollo de un sistema de administración integral se presenta como una solución moderna para enfrentar los desafíos actuales, permitiendo una respuesta más rápida y coordinada mediante la visualización en tiempo real de la ubicación de las emergencias y la asignación eficiente de los recursos humanos y materiales disponibles.

Este sistema no solo fortalecerá la capacidad de respuesta del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos, sino que también facilitará la gestión integral de los recursos institucionales, contribuyendo de manera directa a la seguridad y el bienestar de toda la comunidad. Al reducir los tiempos de respuesta, optimizar la distribución de recursos y mejorar la coordinación interna, se podrán mitigar los efectos adversos de las situaciones críticas, protegiendo tanto a la población como a sus bienes en casos de incendios u otras emergencias.

El desarrollo de este sistema se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular con el ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, que promueve la

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

integración de tecnologías en sectores estratégicos para mejorar la eficiencia, la resiliencia institucional y la accesibilidad a la información. De igual manera, responde al ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, al contribuir al fortalecimiento de la seguridad urbana y la capacidad de respuesta ante emergencias, elementos fundamentales para el desarrollo sostenible de las comunidades. La implementación de herramientas digitales en la gestión operativa del cuartel refuerza la infraestructura local, impulsa la innovación tecnológica y promueve entornos más seguros y preparados ante situaciones de riesgo [5].

Por tanto, el presente proyecto representa, una oportunidad significativa para modernizar las operaciones del cuartel y consolidar su compromiso con la eficiencia, la innovación tecnológica y el servicio público. Cabe destacar que el sistema propuesto ofrece funcionalidades únicas y adaptadas a las necesidades y desafíos específicos del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos, diferenciándose de otras plataformas existentes al responder de manera precisa a su realidad operativa y organizacional.

Para garantizar el desarrollo efectivo del sistema, es necesario comprender a fondo las necesidades y desafíos que enfrenta el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos en la gestión de emergencias, de modo que la plataforma propuesta responda a sus requerimientos operativos y objetivos institucionales. Para ello, se realizó una entrevista con el presidente del cuartel, el Brigadier Francisco Espínola [6], quien explicó que el funcionamiento del servicio se rige por una serie de protocolos operativos normalizados que establecen pautas claras de actuación ante diferentes tipos de situaciones.

Según el Reglamento General del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay [7], los protocolos operativos normalizados o protocolos internos son reglamentos específicos que determinan como se actuará en un área de competencia particular.

En el cuartel de San José de los Arroyos existen varios protocolos relacionados a la gestión de alertas de emergencias, entre ellos el protocolo de guardia, protocolo de recepción de llamadas y el protocolo interno de respuesta a incidentes [6].

En relación con el protocolo de guardia, Espínola [6] señaló que los equipos de guardia se actualizan cada dos meses, y generalmente ningún bombero puede cambiar de equipo sin la autorización del presidente de la Comandancia. Refería además que todos los bomberos en servicio operacional deben cumplir con las guardias y estar registrados en el sistema correspondiente, a menos que estén bajo castigo, tengan permiso o estén de licencia.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

En cuanto a los horarios el entrevistado señalaba que las guardias nocturnas están programadas desde las 20:00 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente, de lunes a viernes. Los sábados, desde las 20:00 horas hasta las 14:00 horas del día domingo; y los domingos, desde las 14:00 horas hasta las 07:00 horas del día lunes. Por otro lado, las guardias matutinas inician a las 07:00 horas y terminan a las 13:30 horas, respectivamente, mientras que las guardias vespertinas comienzan a las 13:30 horas y concluyen a las 20:00 horas, de lunes a sábado. No se llevan a cabo guardias matutinas ni vespertinas los días domingos y feriados. En caso de que un servicio se extienda más allá del horario de salida, se deberá continuar hasta su finalización antes de retirarse. Si algún bombero necesita asistir a su trabajo, estudios u otras actividades, podrá retirarse con previo aviso y autorización del Jefe de Servicio [7].

Es importante mencionar que, durante la guardia, los roles se asignan de la siguiente manera: El Jefe de Servicio, quien es el bombero de mayor rango, ejecuta el Protocolo de Servicio; el Jefe de Guardia, designado por la Comandancia, lidera y ejecuta el Protocolo de Guardia; el Radio Operador o Recepcionista, quien es el presidente del cuartel, se encarga de recibir las llamadas; el Conductor es el personal autorizado para manejar vehículos de emergencia, según lo determinado por el presidente del CBV; los Respondientes, miembros del equipo de guardia, son responsables de acudir a las emergencias [6].

El inicio de la guardia se formaliza mediante un acta de novedades, en la cual se registran los datos del personal en una hoja de guardia. En este momento, el mando será asumido por el Jefe de Guardia designado por la comandancia, o en su ausencia, por el segundo al mando. El Comando de Incidentes tiene la facultad de tomar el mando de la guardia si lo considera necesario, debiendo justificar esta decisión al comandante. El Jefe de Guardia será responsable de garantizar el cumplimiento del presente protocolo y deberá designar al Radio Operador, determinando la cantidad de ellos y la forma en que desempeñarán su rol. Asimismo, el Jefe de Servicio podrá establecer equipos de respuesta predefinidos al inicio de la guardia [7].

Al cierre de la guardia, se completan las firmas de asistencia en el cuaderno de novedades, cuya verificación corresponde al Jefe de Guardia, mientras que el registro de servicios es responsabilidad del del Jefe de Servicio [7].

Durante la guardia, todo el personal debe encontrarse uniformado, disponer de su equipo de protección personal, revisar los vehículos y equipos, ordenar el área de trabajo y, al término de la jornada, realizar la limpieza general del cuartel. En cuanto a las comunicaciones, la zona destinada a la recepción de llamadas y registro de documentos se conoce tradicionalmente como “sala de

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

radio”, donde el operador recibe las denuncias y registra todas las novedades en el cuaderno correspondiente [6].

En la estación se utilizan varios documentos para mantener un registro ordenado de las actividades y novedades importantes, entre ellos encontramos el Cuaderno de Novedades, que se utiliza para registrar todos los eventos significativos que tienen lugar en el cuartel; la Hoja de Guardia, que es una planilla en la que se registran las firmas de asistencia del personal de guardia, junto con un resumen de las novedades relevantes; las Planillas de Revisiones, que son documentos proporcionados por otros departamentos para inventariar materiales durante cada turno de guardia, los materiales deben incluir tanto el personal como los equipos y materiales necesarios para garantizar la seguridad y efectividad durante una emergencia, por último, la Planilla de Servicios es un documento en el que se registran los detalles principales de los servicios realizados, siendo completado por el Jefe de Servicio [6].

El protocolo de recepción de llamadas comienza con la atención de la denuncia y la identificación del tipo de servicio requerido, que puede ser clasificado como: urgencia inminente para casos como incendios, accidentes, rescates, paros cardíacos, entre otros; urgencia regular para situaciones como control de alimañas, traslados, incendios de vegetación (relativo), entre otros; y otros servicios que pueden incluir coberturas, tala de árboles, recargas de agua, entre otros. Posteriormente se solicita la ubicación exacta, para mayor precisión se pregunta sobre la compañía, el barrio, la calle, número de casa y todas las referencias que se pueda. Una vez finalizada esta fase se procede a comprobar la veracidad de la solicitud del servicio preguntando el nombre del denunciante. Además, se solicitan otros detalles sobre el incidente, como el número de víctimas, si están atrapadas o no. Aunque se puede indagar sobre la gravedad de las lesiones, esta información suele ser poco fiable, ya que el denunciante suele considerar que todas las víctimas están gravemente heridas. Se indaga sobre la naturaleza del accidente (por ejemplo, colisión vehicular, atropello, etc.), los vehículos involucrados (automóviles, motocicletas, camiones pesados o de pasajeros, etc.), la presencia de material en llamas, estructuras incendiadas, color del humo, hora de inicio, tamaño (en caso de incendios de vegetación), entre otros detalles relevantes [6].

Una vez que se tienen los datos correspondientes al siniestro se procede a alertar a los personales, a partir de ese momento se pone en marcha el protocolo de respuesta a incidentes. El protocolo de respuesta a incidentes contempla la clasificación de los eventos según su origen, en primer lugar, están los Accidentes, los cuales son eventos perjudiciales que ocurren sin la intención deliberada

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

de una o varias personas, ejemplos de estos accidentes pueden incluir colisiones automovilísticas, caídas desde alturas, incendios causados por descuidos, entre otros [6].

Por otro lado, tenemos los Actos Intencionales, que son acciones dañinas realizadas por individuos que tienen pleno conocimiento y voluntad de llevarlas a cabo, estos pueden incluir intentos de suicidio, homicidios, envenenamientos deliberados, incendios provocados, entre otros actos premeditados [6].

Los incidentes también pueden ser ocasionados por Factores Climáticos, que son aquellos eventos causados por condiciones meteorológicas adversas, ejemplos de estos incluyen caídas de árboles debido a fuertes vientos, rayos durante una tormenta, inundaciones por lluvias intensas, entre otros, estos casos también pueden ser denominados como productos de Fuerza Mayor, ya que son consecuencia de la naturaleza y son prácticamente inevitables [6].

Finalmente, están los Casos Fortuitos, que son incidentes que ocurren de manera imprevisible y son causados por factores externos e incontrolables, esto puede incluir el derrumbe de estructuras debido a la descomposición, enfermedades repentinas, derrames de materiales peligrosos, fugas de gases, entre otros eventos imprevistos [6].

En palabras de la Comandancia Nacional [8] el término "servicio" se refiere a cualquier tarea llevada a cabo por el Cuerpo de Bomberos con el fin de prevenir, reducir el impacto o responder a los incidentes mencionados y para ofrecer estos servicios de manera efectiva es necesario determinar los grados de respuestas entre los cuales se tiene: la primera respuesta, que implica la primera intervención del personal para abordar el incidente, en algunos casos esta acción inicial es suficiente para resolver la situación, mientras que en otros casos marca el inicio de una serie de acciones posteriores; la segunda respuesta (apoyo), se refiere a la segunda intervención del personal en respuesta a un incidente, con el propósito de brindar apoyo inmediato a la primera respuesta, por ejemplo, en caso de un incendio en una fábrica, se despliega un vehículo cisterna para respaldar las labores de extinción; y la tercera respuesta (apoyo específico), se trata de cualquier despliegue que ocurre después de la segunda respuesta, con el propósito de ofrecer apoyo específico a la primera intervención. Por ejemplo, en el mismo escenario de incendio mencionado anteriormente, se envía un vehículo especializado después de que los respondientes detectan la presencia de materiales peligrosos en llamas en una parte específica de la fábrica.

Es importante también conocer que existen dos niveles de urgencia, por un lado, el nivel de urgencia sin demora, donde los vehículos de emergencia utilizan sirenas y luces intermitentes, solicitando prioridad de paso a otros vehículos en la carretera, el operador de radio puede solicitar

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

ayuda a la policía para despejar el tráfico en su área de jurisdicción, los servicios que se incluyen en esta categoría son: incendios estructurales, incendios vehiculares y forestales que representen un peligro directo para las personas, accidentes de tráfico con víctimas, casos de hemorragia grave, paro cardiorrespiratorio, electrocución, ahogamiento, obstrucción de las vías respiratorias, rescate de personas atrapadas en estructuras colapsadas, entre otros. Por otro lado, el nivel de urgencia moderada o normal es un nivel donde los vehículos de emergencia utilizan luces intermitentes, pero no sirenas, o utilizan sirenas solo en lugares con mucho tráfico, y viajan a una velocidad moderada y segura, la respuesta puede durar más de una hora, los servicios incluidos en esta categoría son: incendios forestales que no representen un peligro directo para las personas, rescate de animales o recuperación de cadáveres, derrames de combustibles no inflamables, casos clínicos que no sean de peligro de muerte, accidentes de tráfico sin víctimas, entre otros. Para poder realizar un servicio a la altura de la necesidad es necesario que se identifiquen los puntos mencionados anteriormente para poder asignar los roles y equipar a los respondientes [6].

A partir de estos procedimientos operativos, se desarrollaron mediante ingeniería de software los módulos que conforman el sistema propuesto: gestión de alertas de emergencias, gestión de localidades georreferenciadas, gestión de recursos, gestión de guardias y gestión de registro de incidentes. Cada uno de ellos busca optimizar los flujos de información y la coordinación interna del cuartel.

El Módulo de Gestión de Alertas de Emergencias permite recibir, registrar y gestionar las alertas de emergencias provenientes de la ciudadanía. La eficacia de este proceso radica en su capacidad para capturar información precisa y relevante sobre la emergencia, como la ubicación exacta, la naturaleza del incidente y la gravedad de la situación.

Una vez recibida la alerta, el sistema realiza una clasificación automática según la gravedad y el tipo de emergencia, lo que permite una respuesta rápida y adecuada por parte de los bomberos voluntarios. Por ejemplo, las emergencias que representan un riesgo inminente para la vida o la propiedad, como incendios estructurales o accidentes con víctimas, se clasifican como "urgentes sin demora" y reciben prioridad máxima en la asignación de recursos [7].

Además de la clasificación, la gestión de alertas de emergencias también facilita la comunicación y coordinación entre los diferentes equipos en la respuesta a la emergencia. Se establecen canales de comunicación directa para compartir información en tiempo real sobre el estado del incidente, la disponibilidad de recursos y cualquier cambio en la situación.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Este módulo también incluye funciones de seguimiento, que permiten monitorear el progreso de la respuesta y ajustar los recursos según sea necesario. Esto garantiza una respuesta ágil y flexible ante situaciones dinámicas y cambiantes, minimizando el tiempo de respuesta y maximizando el impacto positivo en la seguridad y el bienestar de la comunidad.

La Gestión de Localidades Georreferenciadas, permite identificar con precisión la ubicación de los incidentes en un mapa digital [9]. En palabras de Velásquez [10], la georreferenciación de las emergencias permite una respuesta más rápida y precisa al proporcionar información detallada sobre la ubicación exacta del incidente, lo que reduce el tiempo de respuesta y mejora la eficiencia operativa.

Este módulo utiliza tecnologías de información geográfica (GIS) para visualizar y analizar datos relacionados con las emergencias en un mapa digital, lo que facilita la toma de decisiones y la coordinación de las operaciones de respuesta [11].

El Módulo de Gestión de Recursos, está diseñado para garantizar la eficiente asignación y utilización de los recursos disponibles durante una emergencia. La gestión de recursos permite a los coordinadores de emergencia identificar, solicitar, desplegar y monitorear los recursos necesarios para abordar adecuadamente la situación en curso.

Desde una perspectiva operativa, este módulo facilita la coordinación de los recursos humanos, materiales y logísticos disponibles en tiempo real, esto incluye la asignación de personal calificado, equipos especializados, vehículos, suministros médicos, herramientas de rescate, entre otros recursos necesarios para responder de manera efectiva a las emergencias.

Además, el módulo de Gestión de Recursos proporciona herramientas para realizar un seguimiento detallado de la disponibilidad y ubicación de los recursos en todo momento, esto es fundamental para optimizar la asignación de recursos y garantizar que se utilicen de manera eficiente en función de las necesidades específicas de cada situación de emergencia.

El módulo de Gestión de Guardias se centra en la organización y administración de los turnos y la disponibilidad de los combatientes, permitiendo una planificación efectiva de los recursos humanos necesarios para garantizar una respuesta rápida y eficiente a las situaciones de emergencia.

Con la función de la programación y asignación de guardias para el personal de emergencia, se genera la creación de horarios de trabajo, la asignación de turnos y la gestión de la disponibilidad del personal para responder a las emergencias de manera oportuna. Otra función importante de la Gestión de Guardias es el seguimiento y la supervisión de la asistencia del personal durante los

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

turnos de guardia. Esto se logra mediante la implementación de registro de asistencia que permiten a los coordinadores de emergencia verificar la presencia del personal en el lugar de trabajo y tomar medidas correctivas en caso de ausencias o retrasos.

El Módulo de Gestión de Registro de Incidentes, permite registrar de manera sistemática todos los incidentes atendidos por el cuerpo de bomberos. Además, facilita la recopilación, organización y análisis de información sobre las emergencias, lo que ayuda a mejorar la toma de decisiones y la planificación estratégica para futuros eventos.

Una de las principales funciones de este módulo es la captura detallada de datos sobre cada incidente, incluyendo la fecha, hora, ubicación, tipo de emergencia, recursos desplegados, acciones tomadas y resultados obtenidos. Esto permite crear un registro histórico completo de todas las actividades realizadas durante la respuesta a emergencias, lo que es invaluable para el análisis post-evento y la mejora continua del proceso de gestión de emergencias.

La seguridad de los datos adquiere un papel primordial dentro del sistema de administración integral del cuerpo de bomberos voluntarios. La información gestionada que incluye datos personales del personal operativo, registros de incidentes, recursos materiales y reportes institucionales, constituye un activo crítico que debe ser protegido frente a accesos no autorizados, pérdida o alteración.

Para garantizar la protección, integridad y disponibilidad de la información, es necesario establecer protocolos de seguridad robustos basados en estándares reconocidos internacionalmente. La identificación de riesgos representa un primer paso necesario para establecer medidas efectivas de seguridad, en palabras de Bajaña [12], realizar un análisis de riesgos exhaustivo permite detectar amenazas cibernéticas, como accesos no autorizados y posibles interrupciones, así como riesgos internos, que incluyen errores humanos o uso indebido de datos, este diagnóstico inicial sirve de base para definir los protocolos más adecuados.

Según la Dirección de Tecnologías de la Información y de la Comunicación SOFIA [13], los procedimientos de acceso y autenticación son cruciales para garantizar la seguridad de los datos, una autenticación robusta y el control de accesos aseguran que solo el personal autorizado pueda interactuar con el sistema. Además, la implementación de políticas de contraseñas seguras contribuye a dificultar el acceso no autorizado.

Es fundamental que los accesos a los sistemas de información se concedan conforme a normativas vigentes que respalden sus funciones, el usuario debe firmar una declaración en la que se le informe sobre las actividades que realizará con los recursos informáticos de la organización. Asimismo, al

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

personal se le debe asignar un identificador o código de usuario y una clave de acceso, previa solicitud que justifique el acceso o mediante autorización explícita de su superior inmediato [13]. El cifrado de datos es otra medida clave para proteger la información almacenada y en tránsito, según la ISO/IEC 27002 [14], usar algoritmos de cifrados sólidos, como AES-256 para datos en reposo y SSL/TLS para la transmisión, garantiza la protección ante posibles brechas de seguridad. La norma ISO 27002:2013 [15], hace hincapié en la importancia de la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres, los protocolos de respaldo de datos son esenciales para asegurar la disponibilidad continua de la información, las copias de seguridad automáticas y la redundancia en el almacenamiento garantizan que, en caso de un incidente, se pueda restaurar la información sin pérdida significativa. La periodicidad de los respaldos debe ser definida de acuerdo con la criticidad de los datos, y las pruebas periódicas de restauración aseguran su confiabilidad. El monitoreo constante del sistema para detectar actividades inusuales o potenciales amenazas también es otro aspecto importante a tener en cuenta, un sistema de detección de intrusiones como los registros de auditorías pueden marcar la diferencia entre una amenaza controlada y una brecha de seguridad mayor [13].

Por último, la capacitación de los usuarios es una pieza clave, los mismos deben estar informados sobre las mejores prácticas de seguridad y los procedimientos establecidos [13].

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Desarrollar un sistema de administración integral para el cuerpo de bomberos voluntarios de la ciudad de San José de los Arroyos, en el año 2025.

Objetivos Específicos:

- Describir los procedimientos actuales del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos relacionados con la gestión de recursos, la atención de llamadas de emergencia, la organización de horarios de guardias y el registro de incidentes.
- Desarrollar los módulos de gestión de alertas de emergencias, gestión de localidades georreferenciadas, gestión de recursos, gestión de guardias y gestión de registro de incidentes.
- Determinar los protocolos de seguridad de datos para el sistema de administración integral del cuerpo de bomberos voluntarios.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

METODOLOGÍA

Este proyecto se basó en el enfoque cualitativo ya que el propósito fue examinar la forma en que los bomberos perciben y experimentan los fenómenos relacionados con su labor diaria [16]. Este enfoque permitió realizar un análisis detallado de los datos obtenidos durante la etapa de relevamiento en el cuartel de Bomberos Voluntarios de la ciudad de San José de los Arroyos, lo que facilitó la comprensión de los procesos operativos y la identificación de necesidades específicas para el desarrollo del sistema de administración integral. De acuerdo con su propósito se clasificó como investigación aplicada, ya que persiguió un objetivo inmediato el cual es desarrollar un sistema de administración integral para el cuerpo de bomberos voluntarios de la ciudad de San José de los Arroyos, en el año 2025 [17].

El diseño adoptado para el estudio fue no experimental, el cual se caracteriza por no manipular deliberadamente variables. En este tipo de investigación se observa el fenómeno tal como se presenta en su entorno natural, para luego realizar un análisis [16].

Durante la recolección de información, se emplearon técnicas e instrumentos como la entrevista realizada al Brigadier Francisco Espínola, presidente del CBV de la ciudad, la cual proporcionó una visión actualizada y detallada de las prácticas y procedimientos implementados en el cuartel. De manera complementaria, se aplicó la observación participativa y directa, la cual consistió en registrar detenidamente los fenómenos, eventos y actividades operativas desde dentro de la organización, permitiendo captar detalles relevantes. Para respaldar y organizar los datos obtenidos, se utilizaron grabaciones y bloc de notas durante las entrevistas y las sesiones de observación, facilitando su análisis posterior [17].

En cuanto a la población del estudio, en un enfoque cualitativo esta se define como el conjunto de casos, situaciones o fenómenos que comparten características relevantes para el objeto de investigación. En este caso, la población comprendió a todos los miembros del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del país. La muestra, por su parte, se seleccionó con criterios de máxima variación, priorizando la diversidad de experiencias, rangos y roles dentro del cuerpo de bomberos de San José de los Arroyos [16]. Esta selección permitió capturar una amplia gama de perspectivas sobre los procedimientos, el uso de recursos y la gestión de incidentes, contribuyendo a obtener una comprensión integral sobre el desarrollo del sistema georreferenciado y su impacto en la operación diaria de los bomberos.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

A partir del diagnóstico inicial y del relevamiento de información en el cuartel de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos, se definieron los módulos funcionales del sistema, que incluyeron la gestión de alertas de emergencias, gestión de localidades georreferenciadas, gestión de recursos, gestión de guardias y gestión de registro de incidentes. Estos módulos fueron desarrollados atendiendo a los requerimientos específicos identificados durante la etapa de análisis y validados mediante sesiones de retroalimentación con los usuarios que forman parte del entorno operativo. Para su desarrollo se utilizaron herramientas gratuitas como Visual Studio Code, PHP 8.1.28, PhpMyAdmin 5.2.1, Apache 2.4.54.2 y hosting en 000WebHost.

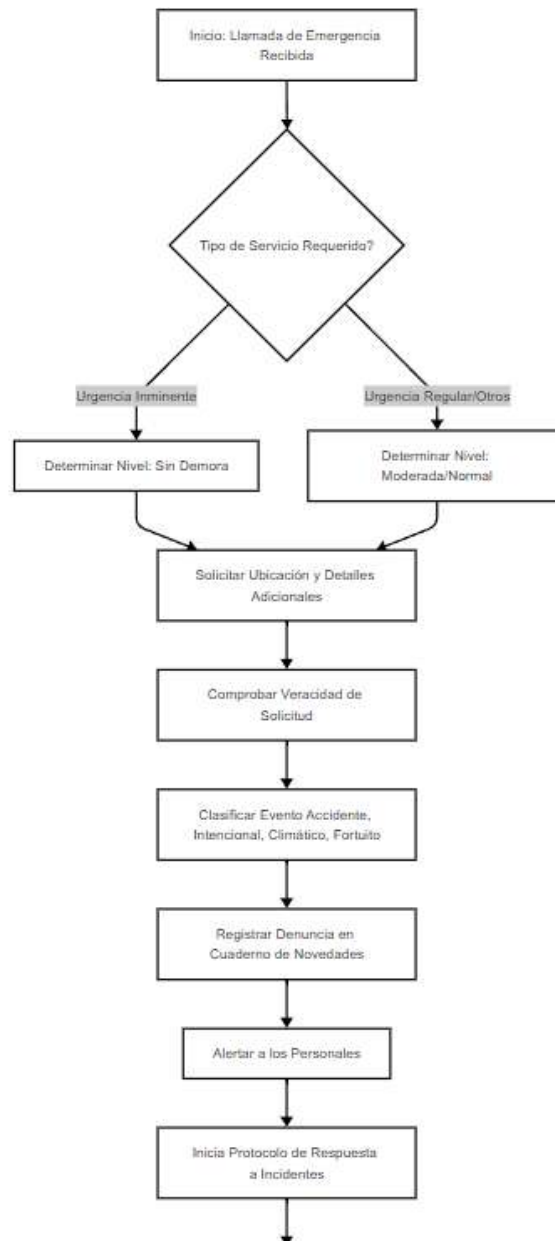
Además, se recurrió a investigación bibliográfica sobre protocolos de seguridad de la información, estándares internacionales de protección de datos y buenas prácticas en gestión de sistemas, con el objetivo de establecer medidas que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información crítica del cuerpo de bomberos voluntarios, incluyendo datos personales del personal operativo, registros de incidentes, recursos materiales y reportes institucionales. Esta revisión permitió definir procedimientos de acceso, autenticación, cifrado, respaldos y monitoreo continuo, así como identificar la necesidad de capacitar a los usuarios en el manejo seguro del sistema.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO**

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Durante el levantamiento de información en el cuartel de los Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos se observó que los procesos de gestión de recursos, atención de emergencias, organización de guardias y registro de incidentes se desarrollan siguiendo protocolos operativos claramente definidos. En la Figura 1 se muestra un diagrama de flujo que ilustra de manera secuencial cómo se gestionan los incidentes, desde la recepción de la llamada hasta la finalización del servicio.

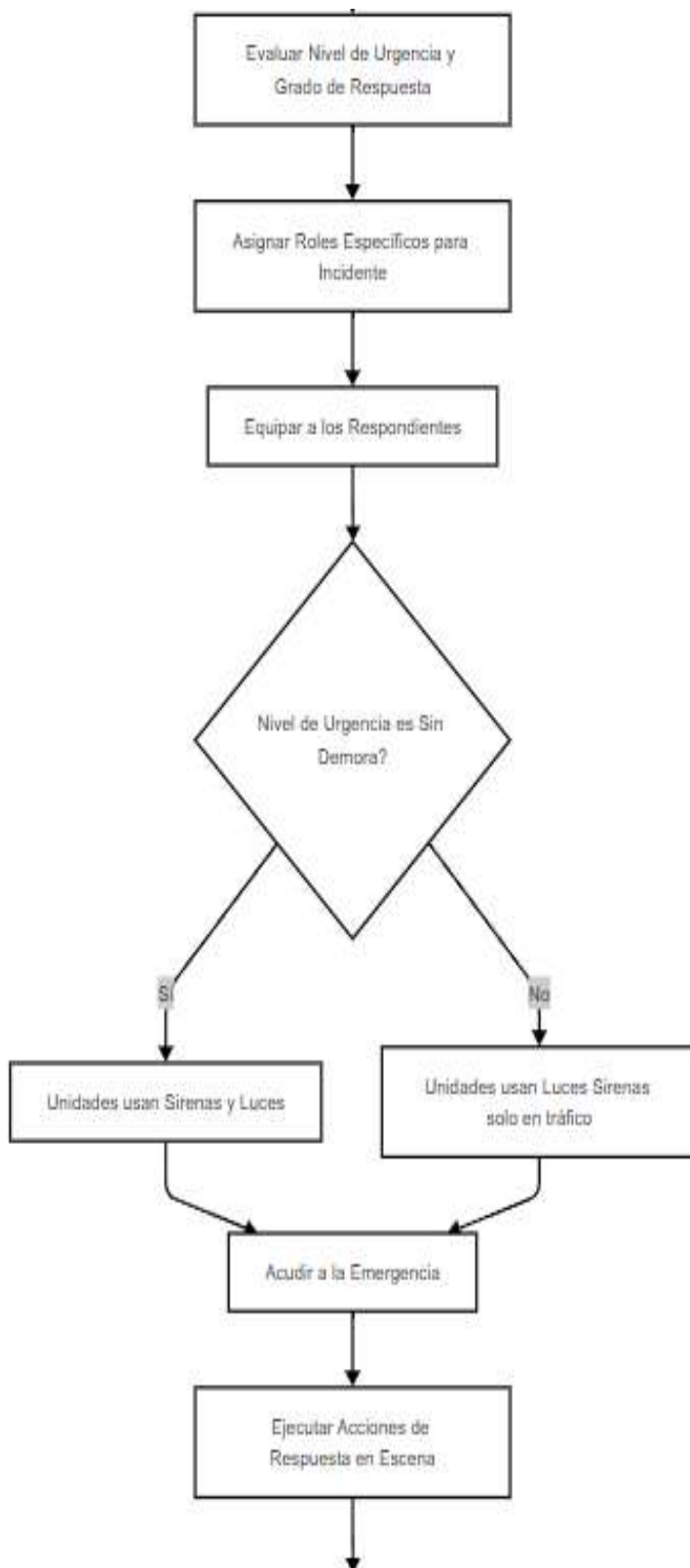
Figura 1. Diagrama de Flujo de Procedimientos Operativos del CBV ante una alerta (parte1)



Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

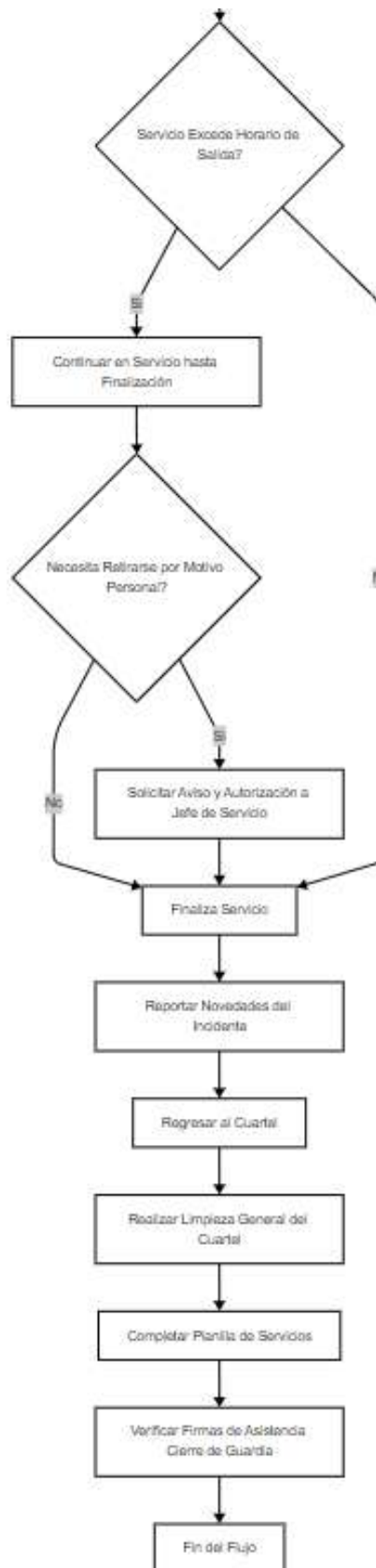
Figura 2. Diagrama de Flujo de Procedimientos Operativos del CBV ante una alerta (parte2)



Fuente: Elaboración Propia

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO**

Figura 3. Diagrama de Flujo de Procedimientos Operativos del CBV ante una alerta (parte3)



Fuente: Elaboración Propia

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

El proceso inicia con la recepción de una llamada de emergencia, donde el operador identifica el tipo de servicio requerido, clasificándolo entre urgencia inminente o urgencia regular. Esta clasificación inicial permite determinar el nivel de prioridad de la atención, que puede ser sin demora o moderada/normal. Posteriormente, se solicitan datos adicionales como la ubicación y características del incidente, con el fin de verificar la veracidad de la solicitud.

Una vez validada la información, el evento es clasificado según su naturaleza (accidente, intencional, climático o fortuito) y se registra la denuncia en el cuaderno de novedades. Inmediatamente después, se alerta al personal disponible y se activa el protocolo de respuesta a incidentes. En esta etapa, se evalúa nuevamente el nivel de urgencia y se asignan roles específicos al personal interviniente, asegurando la correcta distribución de responsabilidades y la disponibilidad de recursos materiales y humanos.

En la siguiente fase, los respondientes son equipados y se determina si el nivel de urgencia requiere salida inmediata. Si el caso es sin demora, las unidades utilizan sirenas y luces de emergencia durante todo el desplazamiento; de lo contrario, se emplean únicamente en situaciones de tráfico o al aproximarse al lugar del suceso. Finalmente, los bomberos acuden a la escena y ejecutan las acciones de respuesta, siguiendo los procedimientos establecidos para la atención segura y efectiva del incidente.

Si el servicio se extiende más allá del horario previsto, los bomberos continúan con la atención hasta la resolución del evento, salvo que algún integrante deba retirarse, en cuyo caso solicita autorización y finaliza su participación en el servicio. Una vez controlada la situación, se procede al reporte de novedades del incidente y al retorno al cuartel, donde se realiza la limpieza y reorganización de los equipos utilizados. Posteriormente, se completa la planilla de servicios, se verifica la firma de salida y regreso del personal y finalmente se cierra el servicio, dejando constancia formal del procedimiento ejecutado y garantizando la trazabilidad de la atención brindada.

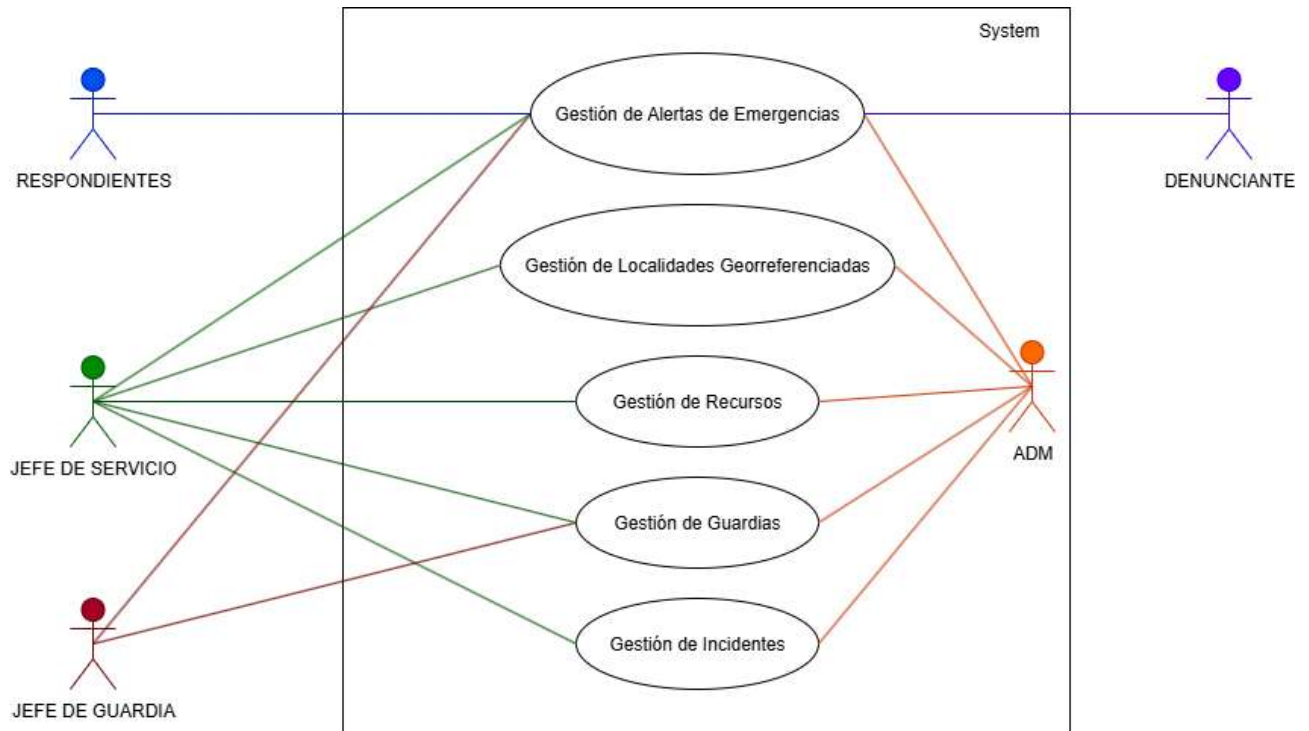
Una vez definidos los procedimientos operativos, se procedió a identificar los requerimientos del sistema. En la Figura 2 se presenta el diagrama de Casos de Uso de Alto Nivel, que representa la arquitectura funcional del sistema de gestión integral desarrollado para el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos. Dicho diagrama sintetiza las principales funcionalidades desde la perspectiva de los diferentes tipos de usuarios que interactúan con la plataforma.

Con base en estos requerimientos, se estructuraron los módulos que conforman el sistema: Gestión de Alertas de Emergencias, Gestión de Localidades Georreferenciadas, Gestión de Recursos,

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Gestión de Guardias y Gestión de Registro de Incidentes, orientados a optimizar los flujos de información y fortalecer la coordinación interna del cuartel.

Figura 4. Diagrama de Caso de Uso (ALTO NIVEL)



Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el Denunciante es el usuario externo que reporta una emergencia. Su interacción se limita al Módulo de Gestión de Alertas de Emergencias, a través del cual puede emitir una alerta que es automáticamente registrada, clasificada y priorizada según su tipo y gravedad. Este proceso garantiza una comunicación inmediata con los equipos operativos, facilitando una respuesta oportuna.

Los Respondientes representan al personal operativo encargado de atender las emergencias reportadas. A través del Módulo de Gestión de Alertas de Emergencias, reciben las notificaciones priorizadas en tiempo real, permitiendo una coordinación directa con el cuartel y una movilización eficiente hacia el lugar del incidente.

El Jefe de Guardia supervisa las operaciones diarias, mediante el Módulo de Gestión de Guardias, organiza y controla los turnos del personal operativo, asegurando la cobertura continua del servicio. Además, interactúa con el Módulo Gestión de Alertas de Emergencias, lo que le permite supervisar recursos y verificar su disponibilidad, además de realizar el seguimiento de cada evento atendido.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

El Jefe de Servicio posee una visión integral de la gestión operativa del cuartel. Utiliza los módulos de Gestión de Alertas de Emergencias, Gestión de Localidades Georreferenciadas, Gestión de Recursos, Gestión de Guardias y Gestión de Incidentes para coordinar acciones estratégicas, asignar personal y optimizar la respuesta ante emergencias. El uso de herramientas GIS en el módulo de localidades georreferenciadas le permite ubicar con precisión los incidentes y planificar rutas de intervención más efectivas.

El Administrador gestiona los aspectos técnicos y administrativos del sistema. Tiene acceso completo a los cinco módulos: Gestión de Alertas de Emergencias, Gestión de Localidades Georreferenciadas, Gestión de Recursos, Gestión de Guardias y Gestión de Incidentes. Su función abarca la administración de usuarios, la configuración de parámetros del sistema y la supervisión general de los procesos, asegurando la integridad de los datos y el correcto funcionamiento de la plataforma.

Para garantizar la seguridad de la información en el sistema propuesto, se incorporaron medidas alineadas con normas internacionales y buenas prácticas reconocidas, como se detalla en la Tabla 1. Estas incluyen controles de acceso y autenticación que restringen el ingreso exclusivamente al personal autorizado, mediante el uso de contraseñas seguras y la asignación de permisos por rol de usuario. En lo referente a la protección de los datos, se aplica cifrado robusto tipo AES-256 para el almacenamiento de contraseñas, conforme a las directrices de la norma ISO/IEC 27002.

Asimismo, se implementan políticas de respaldo y continuidad operativa que incluyen copias de seguridad automáticas y redundancia en el almacenamiento, junto con pruebas periódicas de restauración para asegurar la disponibilidad continua del sistema, conforme a la ISO 27002:2013. Estas tareas son gestionadas mediante un plugin de Cpanel instalado en el hosting, el cual es encargado de realizar las copias de respaldo de forma programada y mantener versiones actualizadas del sistema.

Finalmente, se destaca la relevancia del monitoreo y detección de intrusiones, apoyado en auditorías y mecanismos de vigilancia que identifican comportamientos anómalos o accesos no autorizados. Estas acciones se complementan con la capacitación continua del personal en materia de seguridad informática. En conjunto, estas medidas fortalecen los principios de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información gestionada dentro de la plataforma.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO**

Tabla 1. Protocolos de seguridad de datos

Aspecto Clave	Descripción	Fuente/ Norma Referida
Control de acceso y autenticación	Solo el personal autorizado puede acceder al sistema; se recomienda autenticación robusta, contraseñas seguras y control de permisos.	SOFIA [13]
Procedimientos de autorización	Cada usuario debe contar con identificador y clave propia; el acceso se concede solo con autorización formal o por función asignada.	SOFIA [13]
Cifrado de datos	Se deben usar algoritmos sólidos como AES-256 para datos almacenados.	ISO/IEC 27002 [14]
Respaldo y continuidad del negocio	Copias de seguridad automáticas, redundancia en almacenamiento y pruebas periódicas de restauración aseguran disponibilidad continua.	ISO 27002:2013 [15]
Monitoreo y detección de intrusiones	Implementar auditorías y sistemas de detección de intrusos permite identificar y controlar actividades sospechosas.	SOFIA [13]
Capacitación del personal	Los usuarios deben ser formados en buenas prácticas y concientizados sobre la importancia de la seguridad de la información.	SOFIA [13]

Fuente: Elaboración Propia

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir del desarrollo del sistema web de gestión integral para el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de San José de los Arroyos, se logró cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados al inicio de esta investigación, aportando una solución tecnológica innovadora que optimiza los procesos administrativos y operativos de la institución.

En primer lugar, el análisis de los procedimientos actuales evidenció que la gestión se encontraba limitada por la dependencia de registros manuales y la falta de centralización de la información. Estas condiciones generaban demoras en la atención de emergencias y dificultaban el control preciso de los recursos humanos y materiales. Este diagnóstico justificó la necesidad de una transformación digital orientada a la eficiencia, transparencia y trazabilidad de la información operativa. En consecuencia, se recomienda a los miembros del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José implementar oficialmente el sistema desarrollado, acompañado de un plan de capacitación dirigido al personal operativo y administrativo, con el fin de asegurar un uso adecuado de la plataforma y fomentar la apropiación tecnológica entre los usuarios.

En segundo lugar, el desarrollo de los módulos de Gestión de Alertas de Emergencias, Gestión de Localidades Georreferenciadas, Gestión de Recursos, Gestión de Guardias y Gestión de Incidentes permitió estructurar un sistema funcional, escalable y adaptable a las necesidades reales del cuartel. Cada módulo desempeña un rol específico en la administración de datos, la coordinación de equipos y la respuesta ante emergencias, contribuyendo al fortalecimiento institucional y a la mejora de la toma de decisiones en tiempo real. Por consiguiente, se recomienda considerar la incorporación de funcionalidades avanzadas, como geolocalización en tiempo real mediante GPS e inteligencia artificial para la predicción de incidentes y análisis de datos históricos, con el propósito de optimizar las estrategias de prevención y respuesta, fortaleciendo así la eficiencia operativa y contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9 y 11) relacionados con innovación y comunidades sostenibles.

Finalmente, la implementación de medidas de seguridad alineadas con las normas ISO/IEC 27002 y SOFIA, incluyendo controles de acceso, cifrado de contraseñas y políticas de respaldo automático, demostró la fiabilidad del sistema para proteger datos sensibles. En este sentido, se recomienda adoptar un mecanismo de respaldo automático diario, que ejecute copias de seguridad cifradas cada madrugada en la nube, garantizando la disponibilidad y recuperación de toda la información crítica en caso de fallos o contingencias.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

En conjunto, los resultados evidencian que el sistema contribuye significativamente a mejorar la gestión interna, agilizar los flujos de información y fortalecer la capacidad de respuesta del Cuerpo de Bomberos Voluntarios, constituyéndose en un avance tecnológico de gran impacto para la comunidad local.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. B. Merejildo Pincay, "Universidad Estatal Península de Santa Elena," Febrero 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7707/1/UPSE-TTI-2022-0013.pdf>. [Accessed 14 Abril 2024].
- [2] E. E. Gómez Santistevan, "Universidad Estatal Península de Santa Elena," 02 Agosto 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10189/1/UPSE-TTI-2023-0036.pdf>. [Accessed 14 Abril 2024].
- [3] R. P. Chugá Nenger, "Pontífica Universidad Católica de Ecuador," 10 Diciembre 2021. [Online]. Available: <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/822e5ba8-1e29-4120-9e6a-471b60b45c97/content>. [Accessed 14 Abril 2024].
- [4] A. D. Cabrera Paiva, A. C. Lovera Villalba, P. J. Dechia and C. A. Rojas Pukall, "Facultad Politécnica Universidad Nacional del Este," Octubre 2018. [Online]. Available: http://servicios.fpune.edu.py:8080/jspui/bitstream/123456789/18/1/Ciencia_Tecnolog%c3%ada_e_Innovaci%c3%b3n_CabreraPaiva_.pdf. [Accessed 14 Abril 2024].
- [5] Naciones Unidas, "Naciones Unidas," Naciones Unidas, 25 Septiembre 2015. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>. [Accessed 12 Marzo 2025].
- [6] F. Espínola, Interviewee, *Guía de entrevista sobre la Gestión de alertas de emergencias del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos*. [Interview]. 20 Junio 2025.
- [7] Comisión de Estudio del Proyecto y Transcripción Final del Reglamento General, "Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay," Marzo 2021. [Online]. Available: <https://www.bomberoscbvp.org.py/wp-content/uploads/2021/03/RRGG-CBVP.pdf>. [Accessed 12 Marzo 2024].
- [8] Comandancia Nacional, "Cuerpos de Bomberos Voluntarios del Paraguay," 21 Julio 2014. [Online]. Available: <https://www.bomberoscbvp.org.py/norma-y-procedimientos-en-actos-de-servicio/>. [Accessed 14 Abril 2024].
- [9] H. Naranjo Ávalos, F. Fernández Peña, P. Urrutia Urrutia and O. Cholota Morocho, "Impacto de la georreferenciación colaborativa de actos delictivos en el ciudadano común basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica," *Revista Ciencia UNEMI*, vol. 12, no. 31, pp. 83 - 94, 2019.
- [10] M. A. Velásquez Ovalle, "Repositorio Institucional de Universidad Distrital Francisco José de Caldas," 16 Marzo 2020. [Online]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25710>. [Accessed 14 Abril 2024].
- [11] F. Pucha Cofrep, A. Fries, F. Cánovas García, F. Oñate Valdivieso, V. González Jaramillo and D. Pucha Cofrep, *Fundamentos de SIG: Aplicaciones con ArcGIS*, Murcia: Ediloja Cia. Ltda, 2017.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

- [12] L. E. Bajaan Guaman, "Repositorio de Universidad Técnica de Babahoyo," Agosto 2024. [Online]. Available: <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16973/E-UTB-FAFI-SIST.INF-000252.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Accessed 22 Septiembre 2024].
- [13] Dirección de Tecnologías de la Información y de la Comunicación SOFIA, *SEG001.SI: Política de Seguridad de la Información*, Asunción, 2020.
- [14] GRUPO INGERTEC S.L., "Norma ISO 27001," GRUPO INGERTEC S.L., 2016. [Online]. Available: <https://www.normaiso27001.es/>. [Accessed 29 Septiembre 2024].
- [15] L. G. Álvarez Lozano and M. S. Andrade López, "Políticas de Seguridad de la Información bajo la Norma ISO 27002:2013 para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Biblián," *Dialnet*, vol. 5, no. 11, pp. 591-621, 2020.
- [16] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado and M. d. P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación Sexta Edición*, México: MCGRAW-HILL, 2014.
- [17] C. H. Alfaro Rodríguez, *Metodología del Trabajo Universitario aplicado a la Ingeniería*, Callao: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 2017.
- [18] C. H. Alfaro Rodríguez, *Metodología de Investigación Científica aplicado a la ingeniería*, Lima: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 2012.
- [19] Conta SL Benfica, "SL Benfica," 2025. [Online]. Available: <https://www.slbenfica.pt/es-es/futebol/plantel-principal>. [Accessed 20 Marzo 2024].
- [20] Dream Factory Network Lda, "Dream Football," Dream Factory Network Lda, [Online]. Available: <https://www.dreamfootball.com/#home>. [Accessed 25 Marzo 2024].
- [21] F. Muñoz Montoro, "Repositorio de la Universidad Politécnica de Valencia," 2023. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/198278/Munoz%20-%20Desarrollo%20de%20una%20aplicacion%20para%20Scouting%20de%20jugadores%200en%20el%20mundo%20del%20futbol%20Optimizaci....pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Accessed 28 Marzo 2024].
- [22] E. Godoy, Interviewee, *Guía de entrevista sobre la gestión de clubes, fichajes, estadísticas y noticias de la categoría juvenil de la Liga Ovetense de Fútbol*. [Interview]. 12 Enero 2025.
- [23] Naciones Unidas, "Naciones Unidas," [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>. [Accessed 25 Enero 2025].
- [24] J. P. Pérez Maza, "Repositorio Digital Uniandes," Marzo 2016. [Online]. Available: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/2671/1/TUSDSIS004-2016.pdf>. [Accessed 10 Marzo 2025].
- [25] A. G. Rochina Chisag, "DSpace," Diciembre 2016. [Online]. Available: <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b10ffbe1-febc-45a6-84e0-b561fd723cd8/content>. [Accessed 10 Marzo 2025].
- [26] A. Lavallo López, "Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante," Junio 2016. [Online]. Available: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/63607/1/TFG-Ana-Lavalle.pdf>. [Accessed 11 Marzo 2025].

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

- [27] I. Sommerville, *Software Engineering*, Englad: Pearson Global Editions, 2016.
- [28] A. Alzahrani, V. Gay and R. Alturki, "The Evaluation of the Usability in Mobile Applications," *Proceedings of the 40th International Business Information Management Association (IBIMA)*, pp. 56-69, 2022.
- [29] J. Nielsen, *Usability Engineering*, California: Morgan Kaufmann, 1994.
- [30] D. d. C. Sánchez Gómez and N. H. Blanco Latournerle, "Data integrity," *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 1, no. 2, pp. 42-54, 2024.
- [31] ISO/IEC 2019, "iTeh Standards," ISO/IEC 2019, 2019. [Online]. Available: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/71670/8a8bcac5d3614f63bf02ab5d6cc0c07c/ISO-IEC-27701-2019.pdf>. [Accessed 21 Marzo 2025].
- [32] The Apache Software Foundation, "Apache JMeter," Apache JMeter™, 2024. [Online]. Available: <https://jmeter.apache.org/>. [Accessed 18 Marzo 2025].

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025**
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

ANEXOS

GUÍA DE ENTREVISTA

Título del proyecto:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025.

Fecha de la entrevista: ____ / ____ / 2025

Hora: _____

Lugar: _____

Entrevistador: _____

Entrevistado(a): _____

Cargo: _____

Institución: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos.

Introducción:

La presente entrevista forma parte del proceso de recopilación de información para el desarrollo del Proyecto Final de Grado. Su objetivo es recopilar información sobre los procedimientos actuales del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos relacionados con la gestión de recursos, la atención de llamadas de emergencia, la organización de horarios de guardias y el registro de incidentes. La información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos.

1. ¿Cuáles son las principales funciones y responsabilidades del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San José de los Arroyos?
2. ¿Qué tipo de estructura jerárquica y roles operativos existen dentro del cuartel?
3. ¿Qué desafíos enfrentan actualmente en la gestión administrativa y operativa de los servicios de emergencia?
4. ¿Cómo se coordinan las actividades entre los distintos equipos y turnos de guardia?
5. ¿Qué protocolos operativos normalizados aplican en el cuartel y cuáles son los más relevantes en la atención de emergencias?

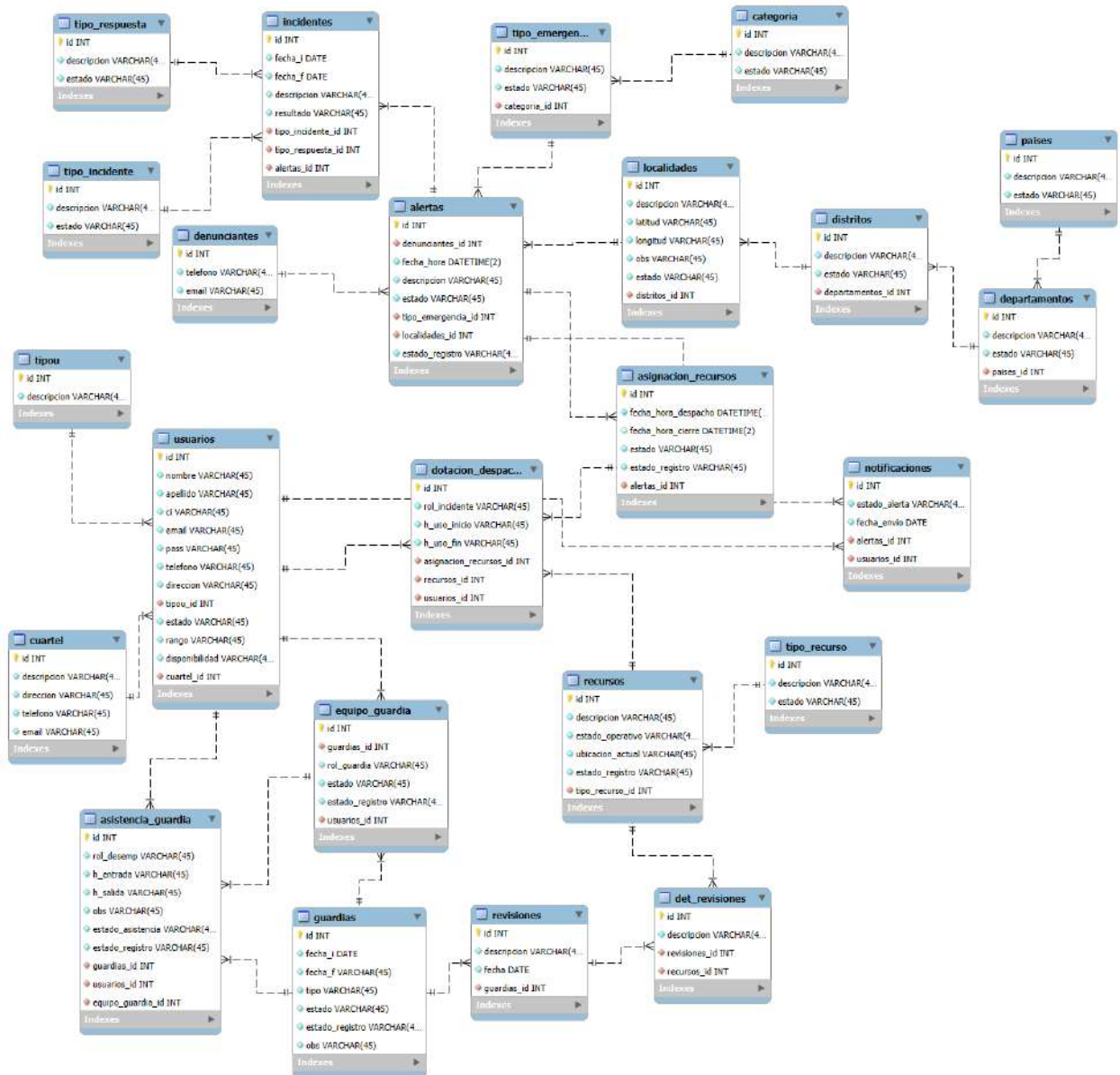
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

6. ¿De qué manera se asegura el cumplimiento de estos protocolos por parte del personal operativo?
7. ¿Qué tipo de documentación se genera o utiliza para el registro de actividades durante las guardias?
8. ¿Cómo se organizan los equipos de guardia y con qué frecuencia se actualizan?
9. ¿Qué procedimientos se realizan al inicio y al cierre de cada guardia?
10. ¿Cómo se recibe una alerta o denuncia de emergencia en el cuartel?
11. ¿Qué información se solicita al denunciante para verificar la veracidad del reporte?
12. ¿Cómo se clasifica el tipo de emergencia reportada?
13. ¿Qué medios de comunicación se utilizan internamente para alertar al personal y coordinar la respuesta?
14. ¿Qué tipos de incidentes suelen atender con mayor frecuencia?
15. ¿Qué criterios determinan el nivel de urgencia en la atención de un servicio?
16. ¿Qué documentos o registros utilizan para llevar un control de las actividades del cuartel?
17. ¿Qué información se consigna en cada uno de estos documentos y quiénes son los responsables de completarlos?
18. ¿Qué dificultades presentan actualmente en el registro, almacenamiento o recuperación de esta información?
19. Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera prioritarios para mejorar la gestión de emergencias en el cuartel?
20. ¿Qué requerimientos funcionales o características considera esenciales para que un sistema informático optimice los procedimientos realizados en el cuartel?

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

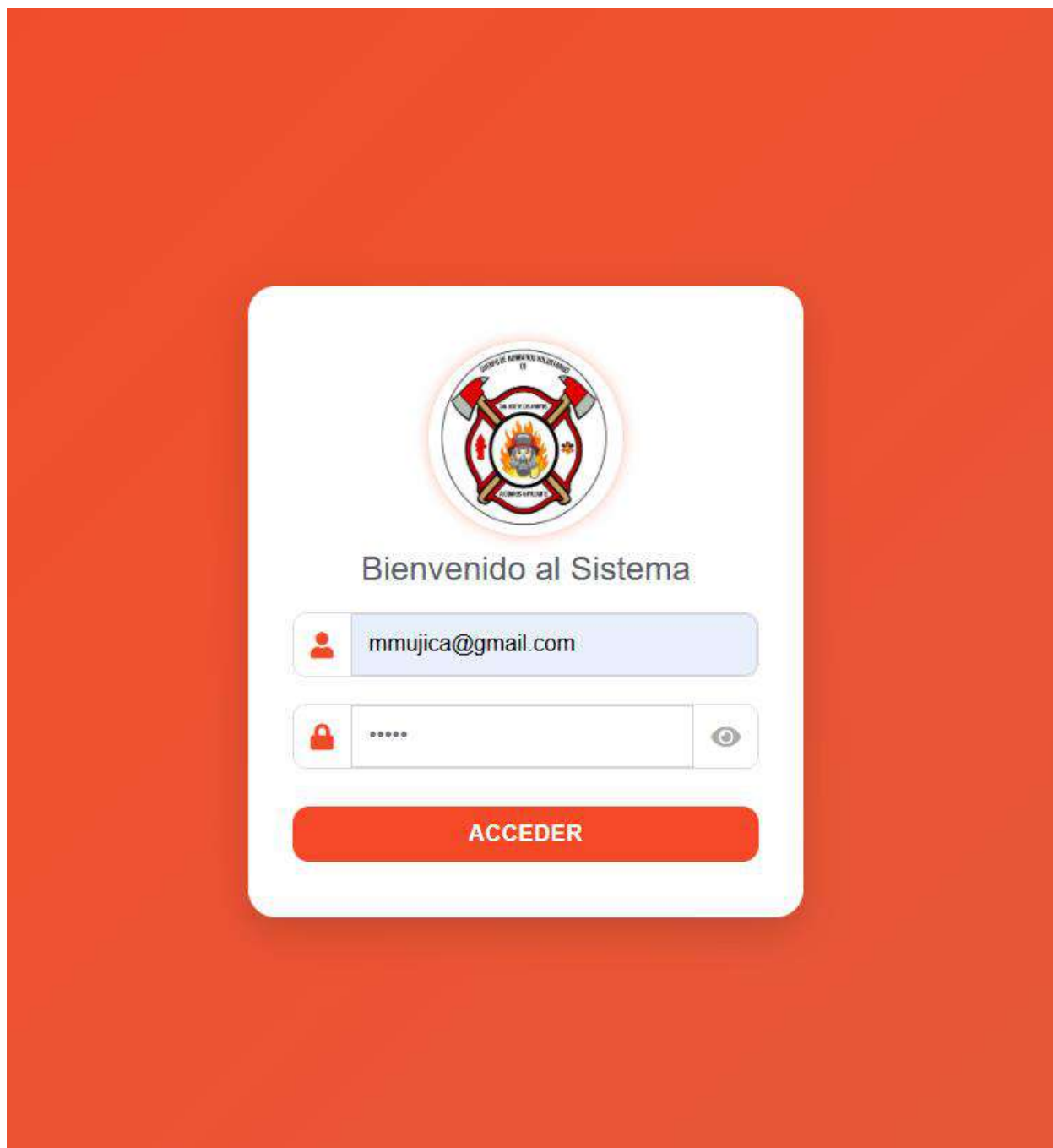
Figura 5. Base de datos del sistema



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS
ARROYOS, EN EL AÑO 2025
MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO**

CAPTURAS DE PANTALLA DEL SISTEMA

Figura 6. Inicio de Sesión del Sistema



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 7. Panel Principal - ADM

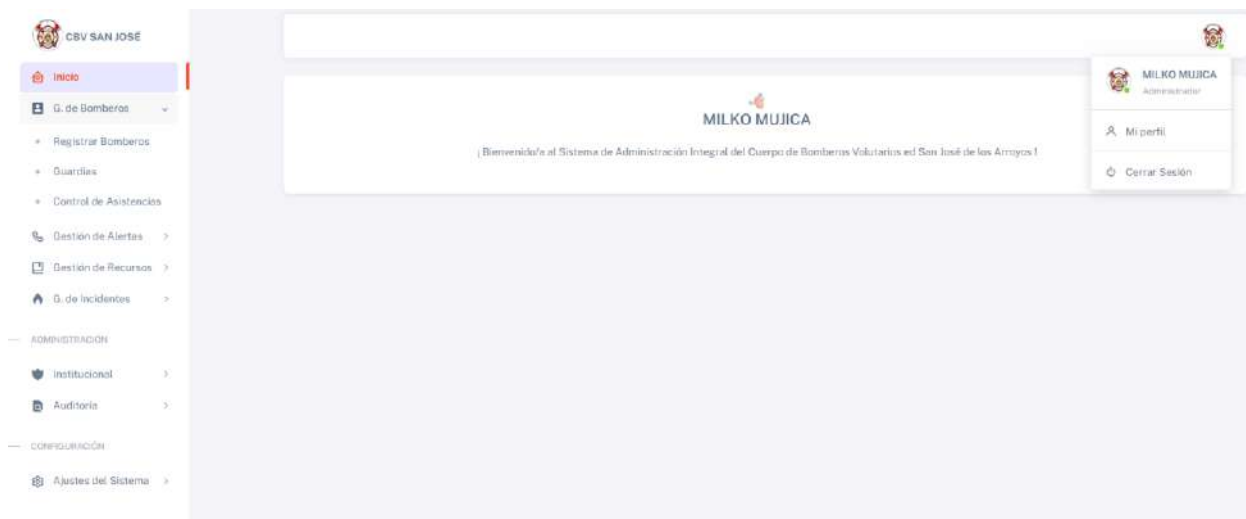
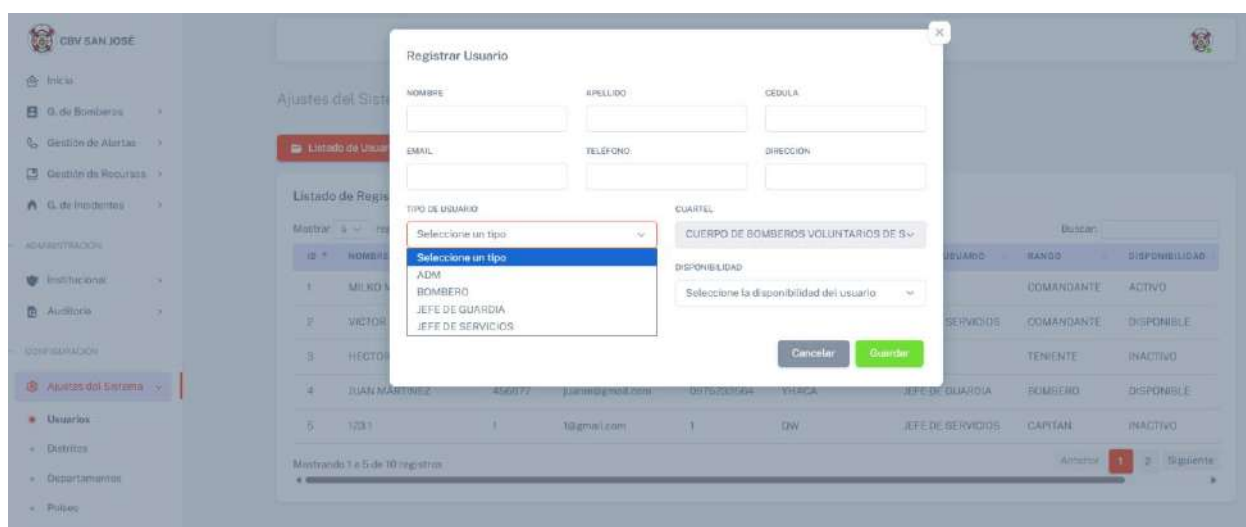


Figura 8. Registro de Usuarios



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 9. Registro de Bomberos

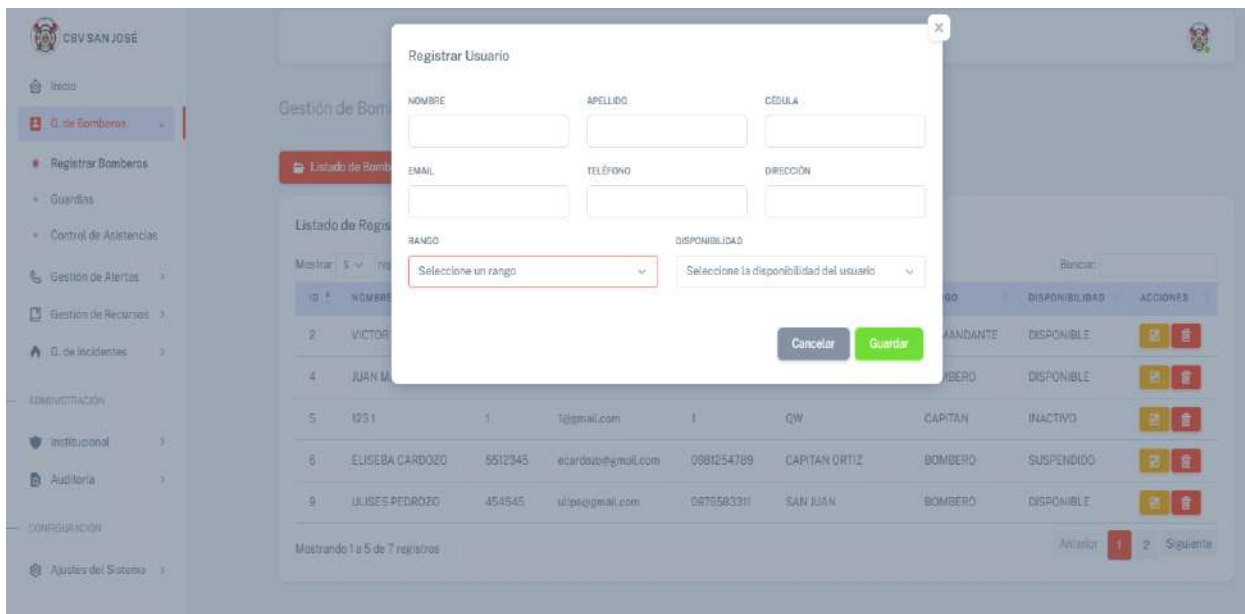
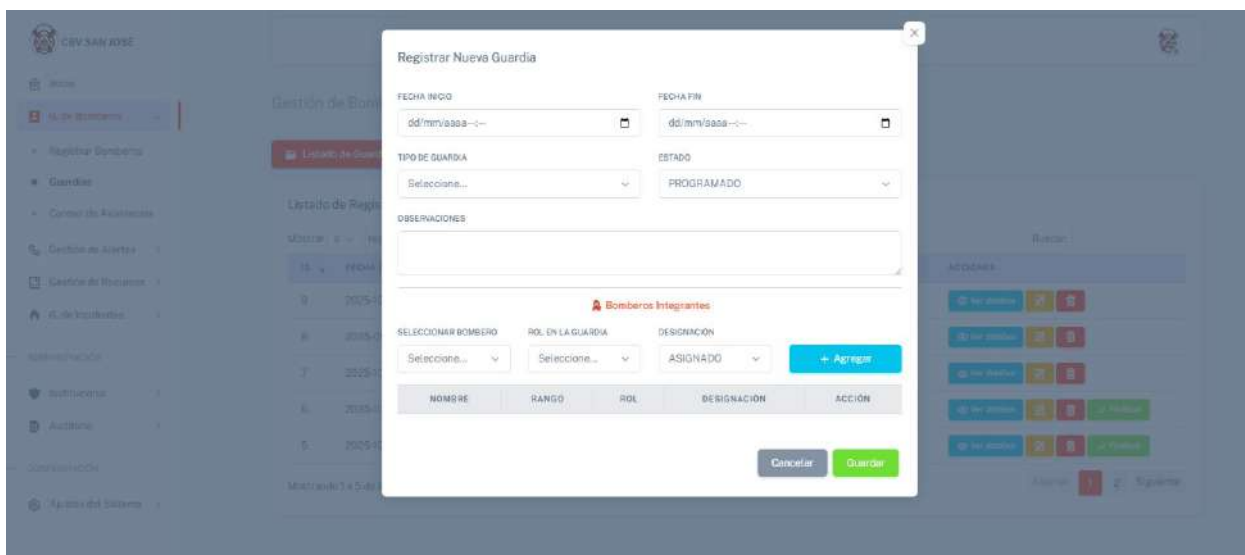


Figura 10. Registro de Guardias



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 11. Control de Guardias

Detalles de la Guardia #1

Fecha Inicio: 2025-10-06 00:00:00

Fecha Fin: 2025-10-07 00:00:00

Tipo: NOCTURNA

Estado: FINALIZADO

Observaciones: SIN ALERTAS

Bomberos Integrantes

NOMBRE	CI	RANGO	ROL EN LA GUARDIA	ESTADO
JUAN MARTINEZ	456877	BOMBERO	CONDUCTOR	REEMPLAZO
ELISEBA CARDOZO	5512345	BOMBERO	RESPONDIENTE	REEMPLAZO
MAURO PORTILLO	4321554	BOMBERO	JEFE DE GUARDIA	REEMPLAZO

Figura 12. Gestión de Recursos

Gestión de Recursos / Recursos

Nuevo Registro

Mostrar 9 registros

ID	DESCRIPCIÓN	ESTADO OPERATIVO	UBICACIÓN ACTUAL	TIPO DE RECURSO	ÚLTIMA REVISIÓN	ACCIONES
1	HACHA A1	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	HERRAMIENTA	Sin revisión	
2	HACHA A 2	DISPONIBLE	CUARTEL GENERAL	HERRAMIENTA	PENDIENTE REVISIÓN	
3	HACHA A 2	DISPONIBLE	CUARTEL GENERAL	HERRAMIENTA	PENDIENTE REVISIÓN	
4	MANGUERA M1	DISPONIBLE	CUARTEL GENERAL	HERRAMIENTA	PENDIENTE REVISIÓN	
5	MANGUERA M2	DISPONIBLE	CUARTEL GENERAL	HERRAMIENTA	PENDIENTE REVISIÓN	
6	EXTINTOR PORTATIL E1	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	HERRAMIENTA	Sin revisión	
7	CAMIÓN CISTERNA	DISPONIBLE	CUARTEL GENERAL	VEHICULO	PENDIENTE REVISIÓN	
8	CAMIÓN DE RESCATE	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	VEHICULO	Sin revisión	
9	EQUIPO DE RESCATE ERI	FUERA_DE_SERVICIO	FUERA DE SERVICIO	EQUIPO DE MANIOBRAS	Sin revisión	

Mostrando 1 a 9 de 9 registros

Anterior 1 Siguiente

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 13. Auditoria de Accesos al sistema

Auditoria / Accesos

Listado de Accesos de Usuarios

Listado de Registros

Mostrar 5 registros Buscar:

ID	USUARIO	IP	FECHA Y HORA	ESTADO	MENSAJE
1	mmujica@gmail.com	127.0.0.1	2025-10-05 12:20:16	FALLIDO	CREDENCIALES INVALIDAS
2	mmujica@gmail.com	127.0.0.1	2025-10-05 12:22:35	EXITO	INICIO DE SESION EXITOSO
3	mmujica@gmail.com	127.0.0.1	2025-10-05 16:14:06	EXITO	INICIO DE SESION EXITOSO
4	mmujica@gmail.com	127.0.0.1	2025-10-06 13:36:44	EXITO	INICIO DE SESION EXITOSO
5	mmujica@gmail.com	127.0.0.1	2025-10-06 13:38:55	FALLIDO	CREDENCIALES INVALIDAS

Mostrando 1 a 5 de 10 registros Anterior 1 2 3 4 Siguiente

Figura 14. Auditoria de Acciones sobre Usuarios

Auditoria / Acciones sobre los Usuarios

Listado de Acciones sobre Usuarios

Listado de Registros

Mostrar 5 registros Buscar:

ID	USUARIO AFECTADO	ACCION	IP	FECHA Y HORA	USUARIO SISTEMA	DESCRIPCION
1	VICTOR MELGAREJO	INSERTAR	127.0.0.1	2025-10-06 21:50:32	mmujica@gmail.com	NUOVO USUARIO REGISTRADO: Antes: Nombre: lun@gmail.com
2	VICTOR MELGAREJO	MODIFICAR	127.0.0.1	2025-10-06 23:16:55	mmujica@gmail.com	MODIFICACION DE USUARIO: ANTES: Nombre: VICTOR
3	VICTOR MELGAREJO	MODIFICAR	127.0.0.1	2025-10-06 23:17:28	mmujica@gmail.com	MODIFICACION DE USUARIO: ANTES: Nombre: VICTOR
4	MILKO MUJICA	MODIFICAR	127.0.0.1	2025-10-06 23:18:37	mmujica@gmail.com	MODIFICACION DE USUARIO: ANTES: Nombre: MILKO
5	VICTOR MELGAREJO	MODIFICAR	127.0.0.1	2025-10-06 23:18:45	mmujica@gmail.com	MODIFICACION DE USUARIO: ANTES: Nombre: VICTOR

Mostrando 1 a 5 de 35 registros Anterior 1 2 3 4 5 6 7 Siguiente

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 15. Form de Registro de Alertas

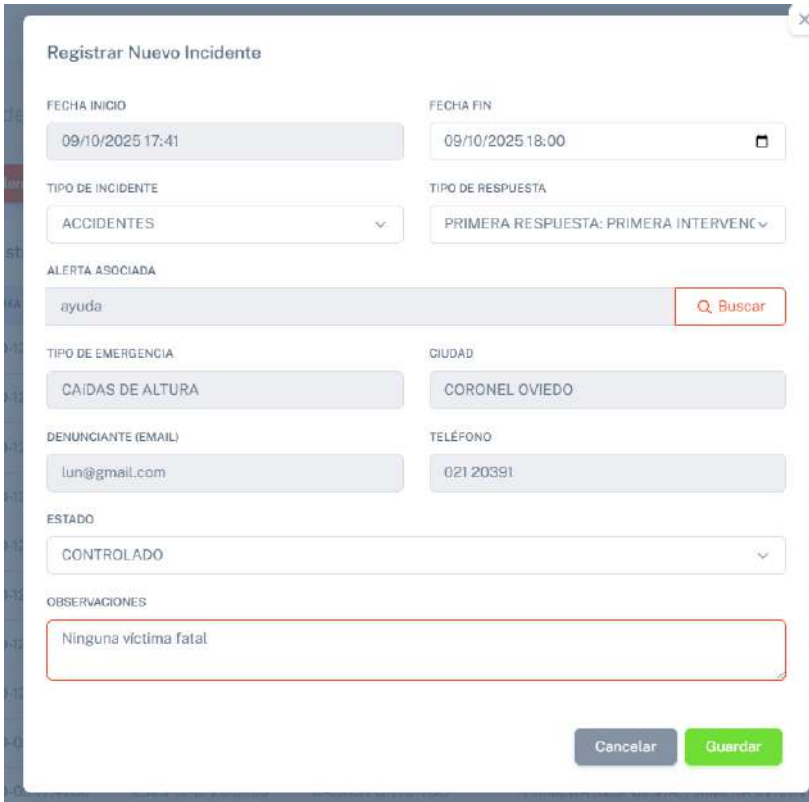
Figura 16. Panel de Gestión de Alertas

DESCRIPCIÓN	TIPO DE EMERGENCIA	CATEGORÍA	UBICACIÓN	ESTADO	ACCIONES
e	COLISIONES VEHICULARES	SIN DEMORA	Alerta desde SAN JOSE DE LOS ARROYOS, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
h	COBERTURAS PREVENTIVAS	MODERADA	Alerta desde SAN JOSE DE LOS ARROYOS, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
j	COBERTURAS PREVENTIVAS	MODERADA	Alerta desde Arroy, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
d	COLISIONES VEHICULARES	SIN DEMORA	Alerta desde , SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
hala ayuda	INCENDIOS PROVOCADOS	SIN DEMORA	Alerta #8, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
wwwwww	COBERTURAS PREVENTIVAS	MODERADA	Alerta #7, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
eepe	INCENDIOS PROVOCADOS	SIN DEMORA	Alerta #6, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
fewfewz	COLISIONES VEHICULARES	SIN DEMORA	Alerta #5, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
saqs	COLISIONES VEHICULARES	SIN DEMORA	Alerta #4, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
ednknqg	COBERTURAS PREVENTIVAS	MODERADA	Alerta #3, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
z	CAIDAS DE ALTURA	SIN DEMORA	Alerta #2, SAN JOSE DE LOS ARROYOS	REPORTADO	
ayuda	CAIDAS DE ALTURA	SIN DEMORA	Alerta #1, CORONEL OVIEDO	REPORTADO	

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 17. Registro de Incidentes



Registrar Nuevo Incidente

FECHA INICIO: 09/10/2025 17:41

FECHA FIN: 09/10/2025 18:00

TIPO DE INCIDENTE: ACCIDENTES

TIPO DE RESPUESTA: PRIMERA RESPUESTA: PRIMERA INTERVENC

ALERTA ASOCIADA: ayuda

TIPO DE EMERGENCIA: CAÍDAS DE ALTURA

CIUDAD: CORONEL OVIEDO

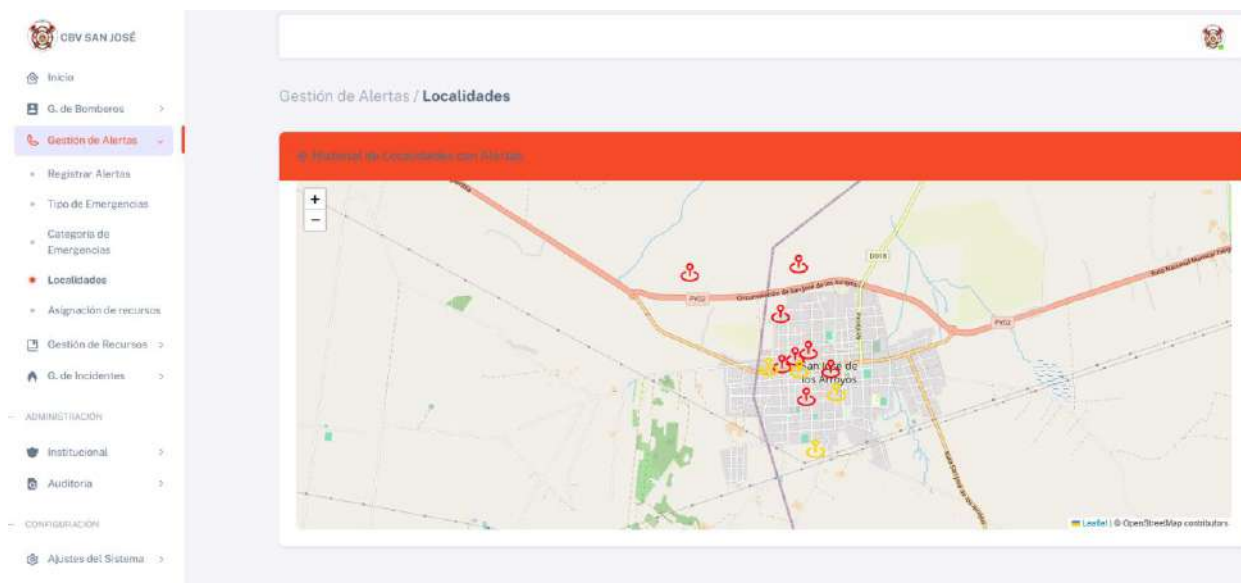
DENUNCIANTE (EMAIL): lun@gmail.com

TELÉFONO: 021 20391

ESTADO: CONTROLADO

OBSERVACIONES: Ninguna víctima fatal

Figura 18. Gestión de localidades



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE LOS ARROYOS, EN EL AÑO 2025

MILKO ANTONIO MUJICA PORTILLO

Figura 19. Panel de Gestión de Alertas - Bomberos

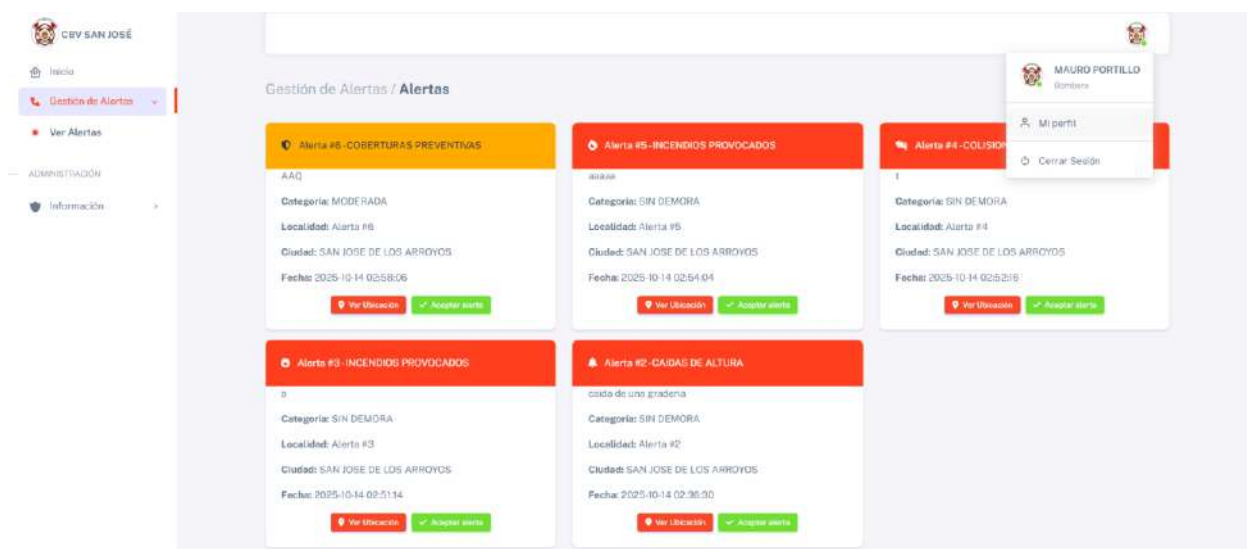


Figura 20. Control de Asistencias - Jefe de Servicios

