



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN
TALENTO HUMANO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DE SALINAS**

AUTOR

PÉREZ PÉREZ JOSUÉ ANTHONY

PROYECTO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

TUTOR

ING. OROZCO IGUASNIA JAIME BENJAMÍN, MGT

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Jaime Orozco Iguasnia, Mgt
TUTOR

Ing. Shendry Rosero Vásquez, Msc.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por PÉREZ PÉREZ JOSUÉ ANTHONY, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 20 días del mes de junio del año 2025

TUTOR



firmado electrónicamente por:
**JAIME BENJAMIN
OROZCO IGUASNIA**

Validar Únicamente con FirmaEC

Ing. Jaime Orozco Iguasnia B. Mgt



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Pérez Pérez Josué Anthony

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, “Sistema Web para la gestión de procesos administrativos en Talento humano para el cuerpo de Bomberos de Salinas” previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 20 días del mes de junio del año 2025

EL AUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pérez Pérez Josué Anthony", written over a horizontal line.

Pérez Pérez Josué Anthony



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado, Sistema Web para la gestión de procesos administrativos en talento humano para el cuerpo de Bomberos de Salinas, presentado por el estudiante, Pérez Pérez Josué Anthony fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 5%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 **CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

**PEREZ PEREZ JOSUE
ANTHONY**

5%
Textos
sospechosos

< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos
4% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: PEREZ PEREZ JOSUE ANTHONY.pdf
ID del documento: 4838c4c332bc508f5a843273c6ec927950dff492
Tamaño del documento original: 2,36 MB

Depositante: JAIME BENJAMÍN OROZCO IGUASNIA
Fecha de depósito: 20/6/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 20/6/2025

Número de palabras: 17.307
Número de caracteres: 117.139

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**JAIME BENJAMIN
OROZCO IGUASNIA**

Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Jaime Orozco Iguasnia B. Mgt



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Pérez Pérez Josué Anthony

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 20 días del mes de junio del año 2025

EL AUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pérez Pérez Josué Anthony", written over a horizontal line.

Pérez Pérez Josué Anthony

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron durante este proceso.

En primer lugar, a Dios, por ser mi fortaleza durante este recorrido, dándome la serenidad y perseverancia necesarias para culminar esta meta.

A mi familia, gracias por su amor y apoyo incondicional, por creer en mí incluso por ser mi soporte emocional, cada sacrificio que hicieron por mi formaron parte fundamental de este resultado.

A mi tutor, Ing. Jaime Orozco, por su valiosa orientación, dedicación y constantes sugerencias que fueron clave para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, a mis amigos, por su compañía, comprensión y palabras de aliento que me impulsaron en cada momento a seguir adelante en los momentos más desafiantes.

Josué Anthony, Pérez Pérez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a las personas que han estado conmigo, motivándome a ser perseverante en alcanzar mis objetivos.

A mis padres, por su amor incondicional, quienes me enseñaron a nunca rendirme y a esforzarme siempre por alcanzar mis logros.

A mis hermanas, por su cariño constante, por ser mis aliadas en los momentos difíciles

A mis amigos quienes desde el inicio de mi formación académica me acompañaron con su amistad, y risas, haciendo este camino más ligero y memorable.

Josué Anthony, Pérez Pérez

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
RESUMEN	XVII
ABSTRACT	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Descripción del Proyecto	4
1.3 Objetivos del Proyecto	9
1.4 Justificación del Proyecto	9
1.5 Alcance del Proyecto	11
1.6 Metodología del Proyecto	12
1.6.1 Metodología de Investigación	12
1.6.2 Beneficiarios del Proyecto	13
1.6.3 Variables	14

1.6.4 Análisis de recolección de datos	14
1.7 Metodología de Desarrollo	16
CAPITULO 2. PROPUESTA	18
2.1. Marco Contextual	18
2.1.1 Cuerpo de Bomberos de Salinas	18
2.1.2 Base legal	19
2.2. Marco Conceptual	21
2.2.1 Gestión de Talento Humano	21
2.2.2 Aplicación de los Sistemas de Información en la Gestión del Talento Humano	22
2.2.3 Principios de Software Libre	22
2.2.4 Programación Web	22
2.2.5 Java	22
2.2.6 Apache NetBeans	23
2.2.7 Java Development Kit	23
2.2.8 Java EE (Enterprise Edition)	23
2.2.9 JSP (JavaServer Pages)	23
2.2.10 Servlet	24
2.2.11 JPA (Java Persistence API)	24
2.2.12 JBCrypt	24
2.2.13 Apache Tomcat	24
2.2.14 PostgreSQL	25
2.2.15 PgAdmin 4	25
2.2.16 Bootstrap	25
2.2.17 Apache EChart.js	25

2.2.18 JsPDF	25
2.2.19 ExcelJS	26
2.2.20 SweetAlert2	26
2.2.21 Arquitectura Cliente-Servidor	26
2.2.22 Patrón Modelo Vista-Controlador (MVC)	26
2.3. Marco Teórico	27
2.3.1 Herramientas Web para la optimización de procesos administrativos	27
2.3.2 Gestión de Proyectos con Herramientas de Software Libre	27
2.3.3 Sistema Web para automatizar la gestión de procesos en el Cuerpo de Bomberos de Salinas	28
2.4 Requerimientos	28
2.4.1 Requerimientos Funcionales	28
2.4.2 Requerimientos no Funcionales	33
2.5. Componente de la Propuesta	34
2.5.1 Arquitectura del Sistema	34
2.5.2 Diagramas de casos de uso	36
2.5.3 Modelado de Dato	55
2.6 Diseño de Interfaces	58
2.7 Pruebas	66
2.8 Resultados	81
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	87
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto	13
Tabla 2: Caso de uso de general del sistema	38
Tabla 3: Caso de uso de acceso al sistema	39
Tabla 4: Caso de uso de gestión de administración	41
Tabla 5: Caso de uso de registro de contratos	43
Tabla 6: Caso de uso de listado de contratos	45
Tabla 7: Caso de uso de finalización de contratos	48
Tabla 8: Caso de uso de solicitudes de permisos	50
Tabla 8: Caso de uso de actualización IESS Cónyuge	52
Tabla 9: Caso de uso de generación de roles de pagos	55
Tabla 10: Caso de prueba – Acceso al sistema	68
Tabla 11: Caso de prueba – Menú de opciones	69
Tabla 12: Caso de prueba – Registrar empleados	70
Tabla 13: Caso de prueba – Gestión de empleados	71
Tabla 14: Caso de prueba – Nuevos contratos de empleados	72
Tabla 15: Caso de prueba – Registro masivo de descuentos	73
Tabla 16: Caso de prueba – Solicitud de permisos por horas o días	74
Tabla 17: Caso de prueba – Solicitud de permisos por horas o días	75
Tabla 18: Caso de prueba – Solicitud de vacaciones	76
Tabla 19: Caso de prueba – Registro masivo de préstamos	77
Tabla 20: Caso de prueba – Visualizar/Exportar roles de pago	78
Tabla 21: Caso de prueba – Registro de asistencia con geolocalización	79
Tabla 22: Caso de prueba – Cambiar mi contraseña	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología de desarrollo incremental	17
Figura 2: Ubicación geográfica del Cuerpo de Bomberos Salinas	18
Figura 3: Arquitectura de Cliente-Servidor	34
Figura 4: Modelo Vista-Controlador	35
Figura 5: Diagrama general del sistema	36
Figura 6: Diagrama de acceso al sistema	38
Figura 7: Diagrama de gestión de administración	40
Figura 8: Diagrama de registros de contratos	42
Figura 9: Diagrama de listado de contratos	44
Figura 10: Diagrama de finalización de contratos	46
Figura 11: Diagrama de solicitudes de permisos	48
Figura 12: Diagrama de actualización IESS cónyuge	51
Figura 13: Diagrama de generación de roles de pagos	53
Figura 14: Diseño del modelo de datos	56
Figura 15: Modelo de base de datos	57
Figura 16: Diseño de la interfaz de inicio de sesión	58
Figura 17: Diseño de la interfaz de registro de empleados	58
Figura 18: Diseño de interfaz listado empleados	59
Figura 19: Diseño de interfaz de registro de contratos	59
Figura 20: Diseño interfaz de listado contratos	60
Figura 21: Diseño interfaz de solicitudes de permisos	60
Figura 22: Diseño interfaz listado de solicitudes de permisos	61

Figura 23: Diseño interfaz de solicitudes de vacaciones	61
Figura 24: Diseño interfaz de roles de pagos	62
Figura 25: Diseño interfaz de registro de usuarios	62
Figura 26: Diseño interfaz de registros de fondos de reserva	63
Figura 27: Diseño interfaz de activación IESS cónyuge	63
Figura 28: Diseño interfaz de registro de préstamos	64
Figura 29: Diseño interfaz de registro de descuentos planificados	64
Figura 30: Diseño de interfaz de listado de descuentos planificados	65
Figura 31: Diseño de interfaz de registro de asistencia	65
Figura 32: Diseño interfaz del Dashboard	66
Figura 33: Recopilación de información en el Cuerpo de Bomberos	104
Figura 34: Interfaz Inicio de sesión	105
Figura 35: Interfaz de inicio	105
Figura 36: Interfaz de gestión de empleados	106
Figura 37: Interfaz de registro de empleados	107
Figura 38: Interfaz de gestión de contratos	107
Figura 39: Formato PDF de reportes de contratos	107
Figura 40: Formato Excel de reportes de contratos	108
Figura 41: Interfaz de registros de nuevos contratos	108
Figura 42: Interfaz de gestión de solicitudes de permisos	109
Figura 43: Interfaz de listado de permisos	109
Figura 44: Interfaz IESS cónyuge	110
Figura 45: Interfaz de registros masivos de préstamos	110
Figura 46: Interfaz de registro masivo de fondos de reserva	111

Figura 47: Interfaz de registros masivos de juicios alimenticios	111
Figura 48: Interfaz de roles de pagos	112
Figura 49: Formato PDF de roles individuales	112
Figura 50: Interfaz de envío de roles de pagos	113
Figura 51: Interfaz de Dashboard	113
Figura 52: Archivo instalador del JDK	114
Figura 53: Ventana del instalador del JDK	114
Figura 54: Variables del entorno	115
Figura 55: Versión del JDK	115
Figura 56: Archivo instalador del Apache NetBeans	116
Figura 57: Ventana instalador del Apache NetBeans	116
Figura 58: Archivo instalador del Apache Tomcat	117
Figura 59: Creación del proyecto Java Web	117
Figura 60: Configuración del JDK en NetBeans	118
Figura 61: Configuración del servidor Apache Tomcat	118
Figura 62: Configuración del driver JDBC PostgreSQL	119
Figura 63: Configuración de la unidad de persistencia	119
Figura 64: Ingreso de la URL para acceder al sistema web	120

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista en el Cuerpo de Bomberos de Salinas.	99
Anexo 2: Formato de guía para la observación de los procesos administrativos	102
Anexo 3: Recopilación de información en el Cuerpo de Bomberos	104
Anexo 4: Manual de usuarios	104
Anexo 5: Manual de instalación	114

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad desarrollar un sistema web empleando tecnologías de software libre, que optimice la gestión del talento humano en el Cuerpo de Bomberos de Salinas. Mediante entrevistas, observación directa y revisión de documentación interna, se identificaron las limitaciones del sistema de escritorio utilizado, como la falta de acceso remoto, procesos manuales y dificultades para la generación de reportes. Se aplicó una metodología descriptiva y de desarrollo incremental, permitiendo construir un sistema funcional, adaptable y escalable. La solución implementada, desarrollada en Java EE, PostgreSQL y tecnologías web, integra módulos como gestión de empleados, contratos, permisos, vacaciones, roles de pago, asistencias y reportes. Los resultados evidencian mejoras significativas en la eficiencia operativa, reducción de tiempos de procesamiento, acceso multiusuario y centralización de datos., el sistema propuesto moderniza la administración del talento humano, optimizando los procesos internos y facilitando la toma de decisiones basada en información actualizada.

Palabras claves: Sistema web, talento humano, gestión administrativa.

ABSTRACT

This work aims to develop a web system using open-source technologies to optimize human resource management in the Salinas Fire Department. By interviewing staff, analyzing current procedures, and reviewing existing documentation, several limitations of the desktop system were identified, such as limited remote access, manual operations, and difficulties generating reports. A descriptive approach combined with incremental development was followed to design a flexible, scalable, and functional system, the proposed system, built on Java EE, PostgreSQL, and modern web technologies, integrates modules for managing employee records, contracts, leave requests, vacations, payroll, attendance, and reporting, the findings point to improvements in operational efficiency, shorter processing times, multi-user access, and centralized data management. In general, the system seeks to strengthen administrative processes and assist decision-making by providing timely and accurate information.

Keywords: Web System, Human resources, Administrative management

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información han revolucionado la manera en que las instituciones manejan sus procesos, lo que ha permitido mejorar tareas tanto a las administrativas como a la toma de decisiones, sin embargo, aunque a nivel internacional existen sistemas avanzados de gestión de talento humano, en el ámbito nacional existen desafíos para emplear estas soluciones tecnológicas que automaticen estos procesos de manera eficiente.

El manejo cotidiano de las tareas de talento humano del cuerpo de bomberos de Salinas se apoya en un sistema de escritorio, lo que supone que se necesita equipos en concreto donde varios procedimientos son manuales, lo que pone trabas a la hora de buscar información, así como de provocar errores en los documentos. Desarrollar un sistema web permitiría unificar la información y perfeccionar los procesos administrativos relacionados con el personal.

Desarrollar un sistema web permitiría manejar la información correctamente y facilitar los procesos administrativos relacionados con el personal. Se ha evidenciado muchos otros casos que las empresas requieren de una plataforma digital que sea capaz de responder a las necesidades de las actividades diarias de la organización, y que al mismo tiempo cumpla con aspectos como: seguridad, escalabilidad y gestión masiva de datos.

La creación de un software web hará posible perfeccionar los procedimientos burocráticos, menguar la presión laboral del personal y suprimir la sujeción a equipos informáticos locales. Al reunir la información en un entorno accesible desde cualquier sitio, los datos estarán al día, lo que promoverá la adopción de determinaciones ágiles y bien articuladas entre los distintos encargados. A la vez, dinamizará el control de los apuntes y disminuirá los fallos propiciados por el manejo manual de la información.

El sistema dispondrá de componentes concebidos para gestionar personal, acuerdos, autorizaciones e informes, aunados en una única plataforma. Ello hará más simple la supervisión de los trámites y potenciará el flujo comunicacional interno entre el cuerpo de bomberos, los coordinadores y los directivos. En consecuencia, la resolución de problemas será más eficaz, sustentada en información fidedigna y disponible en el instante que se solicite.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN

1.1 Antecedentes

En varias instituciones la gestión administrativa, requiere de eficiencia operativa, así como el Cuerpo de Bomberos de Salinas, para garantizar una gestión funcional de los permisos, vacaciones, roles de pago y control de personal. Sin embargo, actualmente, los Bomberos de Salinas emplean un programa de escritorio para llevar a cabo estas tareas, lo que ocasiona problemas en sus métodos de trabajo.

Dentro de estas limitaciones, está la dependencia de equipos específicos para ingresar al sistema, el peligro de pérdida de datos sensibles ante deficiencias en el hardware, y lo complicado que es realizar cambios en el sistema sin que se interrumpa el flujo de trabajo [1], estas complicaciones impiden que las operaciones diarias se desarrollen correctamente afectando que la institución no sea capaz de adaptarse a nuevas exigencias ([Anexo 1](#)).

A través de entrevistas a miembros del área de TIC como del departamento de talento humano ([Anexo 1](#) y [Anexo 2](#)), señalaron que la interfaz del sistema de escritorio actual es poco intuitiva, lo que complica bastante su manejo y frena la rapidez del trabajo [2]. Muchas de las tareas realizadas en el área de talento humano demandan acciones que llegan a ser innecesarias para finalizarse, lo que aumenta el tiempo invertido y el peligro de cometer errores. Igualmente, el crear informes es un representa un problema, ya que el sistema no deja que se adapte, ni facilita encontrar la información en el momento, lo que complica decidir y estar al tanto de cómo van los procesos de talento humano [3].

Usar sistemas de escritorio trae consigo varios problemas, como no poder acceder desde fuera, lo que puede hacer que tardemos más en decidir cosas y que haya errores al gestionar los datos. Por otro lado, la integración de estos programas tiende a ser problemática, lo que complica la creación de informes y la correcta fundamentación en la toma de decisiones [4].

A lo largo de los años, se ha incrementado la demanda de herramientas tecnológicas más accesibles y eficaces, sobre todo en aquellas entidades que gestionan un caudal de información considerable. Estos sistemas de escritorio han quedado obsoletos ante la vertiginosa evolución tecnológica, impulsando a muchas organizaciones a inclinarse por

aplicaciones web, que brindan mayores beneficios en accesibilidad, escalabilidad y mantenimiento sencillo [5].

Byron Zurita en su propuesta "DIENAV: Plataforma web para la gestión académica y administrativa", expone un sistema web destinado a mejorar la gestión tanto académica como administrativa de DIENAV. Allí, se detectan trabas en la automatización de tareas y en el manejo eficaz de los datos. El estudio subraya la urgencia de crear un sistema web desde cero que permita automatizar estos procesos y llevar la gestión de la información a otro nivel, todo ello apoyándose en las Tecnologías de la Información para así impulsar la misión de DIENAV de preparar a los profesionales en seguridad civil [6].

El estudio realizado por Stalin Espinoza y Bryan Romero, "Gestión del talento humano en ASOSERNECLEAN mediante un sistema web y móvil". Se aborda la necesidad de optimizar la administración en la empresa, experta en servicios de limpieza, donde los autores del trabajo identificaron los puntos débiles en el control de clientes y la administración laboral, por lo que se desarrolló un sistema web y una aplicación móvil, involucrando al cliente en cada fase, dicho enfoque resultó en una mejoría en las actividades del área de recursos humanos, así como en el control de las tareas administrativas [7].

Por su parte, Emanuel Burgos y Guillermo Quinia, "SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO EN LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE PLÁSTICO", enfatizan las estrategias necesarias con el fin de mejorar la gestión del departamento de talento humano en dicha empresa, a través de información relevante de una entrevista con José Quinia, el jefe de producción, quien orientó el análisis y la identificación de los requerimientos para el sistema de gestión salarial [8].

Por otro lado, Daniela Katherine Loza Grefa, en su trabajo, "Instituto Superior Tecnológico Tena: Sistema web para la gestión de asistencia y vacaciones del talento humano". Presentan su trabajo que trata de la administración de asistencias y vacaciones, ya que, con el progreso tecnológico, es de suma importancia utilizar softwares informáticos que se ajusten a las necesidades de la institución. Esto facilita a los trabajadores que puedan hacer peticiones de permisos oficiales, personales y de vacaciones, mientras que el sistema se diseñó con un énfasis en sencillez y facilidad de uso para prevenir gastos extra [9].

La gestión del talento humano es una necesidad clave en las organizaciones modernas debido a la dependencia de sistemas ya sean manuales o de escritorio que son poco flexibles y desactualizados limitan las operaciones del sistema, lo que resalta la importancia de adoptar sistemas web y móviles que centralicen, optimicen y mejoren estos procesos.

La información recolectada a través de entrevistas dirigidas al personal del departamento que corresponde al talento humano del Cuerpo de Bomberos de Salinas, se identificaron diversas limitaciones operativas asociadas al sistema actual. Dicho sistema se encuentra instalado en cada computadora, lo que limita su acceso únicamente al equipo donde está configurado, restringiendo la operatividad institucional e impidiendo el acceso simultáneo, según lo manifestado en las entrevistas realizadas al personal de talento humano y TIC ([Anexo 1](#)).

Durante las observaciones que se hicieron junto al personal de TIC, se pudo constatar que varios de los procesos administrativos requieren múltiples pasos manuales para poder completarse, incrementando el tiempo de ejecución de cada actividad y eleva el riesgo de cometer errores durante el registro y actualización de información ([Anexo 2](#)).

1.2 Descripción del Proyecto

El Cuerpo de Bomberos de Salinas actualmente experimenta complicaciones en la organización de sus procesos internos, así como en la generación de reportes, este sistema, que en su momento cumplía con su propósito, se ha convertido en un obstáculo para el desarrollo de las actividades diarias de la organización. Por su falta de flexibilidad, dificulta el intercambio de información entre los grupos de bomberos, causando retrasos en situaciones críticas.

Las computadoras de oficina presentan un posible peligro para la protección de datos, pues guardan información confidencial que podría ser susceptible a filtraciones de datos, poniendo en riesgo de esta manera la seguridad de la empresa. Además, su capacidad de adaptación suele ser limitada ante el incremento de la carga de trabajo o el crecimiento de la empresa, lo que dificulta su escalabilidad frente a demandas cambiantes [10].

El proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema web para gestionar los procesos administrativos del área de Talento Humano del Cuerpo de Bomberos de Salinas. La

estructura del sistema dispondrá de tres perfiles de usuario: admin, coordinador y empleado, cada cual tendrá diferentes grados de permisos y potestades dentro del sistema, y se organizará en los siguientes componentes:

MÓDULO DE INICIO DE SESIÓN

- Validación de credenciales y redirección a los paneles correspondientes según el rol de usuario: admin, coordinador, empleado.
- Contraseñas cifradas con jBCrypt para proteger la información de acceso.
- Control de sesión persistente con la opción "Recordarme", usando cookies.
- Modificación de los datos del perfil: usuario, fotografía, y contraseña actual.
- Recuperación de contraseña

MENÚ ADMINISTRACIÓN

- Acceso total al sistema por parte del administrador.
- Permite crear, editar o eliminar parámetros generales como bancos, cargos, departamentos, tipos de contrato
- Administra los roles y permisos del sistema, asignando accesos según el tipo de usuario
- Acceso al dashboard con la exportación a PDF.
- Acceso a la generación de reportes en PDF y Excel desde los distintos módulos del sistema (empleados, contratos, permisos, vacaciones, roles, etc.).

MENÚ COORDINADOR

- Acceso al registro y gestión de módulos clave como empleados, contratos, permisos y vacaciones.
- Revisa y aprueba solicitudes generadas por los empleados.
- Acceso al Dashboard con la exportación a PDF.
- Acceso mite la generación de reportes en formatos PDF y Excel desde los módulos habilitados.

MENÚ EMPLEADO

- Visualización de su propia información personal: nombres, apellidos, cédula, sexo, fecha de nacimiento, contacto y dirección.

- Consulta de sus datos de formación académica registrados.
- Consulta de sus datos de licencia de conducir, como tipo, fecha de expedición y fecha de renovación.
- Permite registrar y visualizar sus propias solicitudes como permisos y vacaciones.
- Exportar las solicitudes de permiso aprobadas.

MÓDULO DE CONTRATOS

- Registro de información contractual como tipo de contrato, cargo, fechas, sueldo y forma de pago.
- Visualizar los contratos registrados, con opción de exportarlos en formatos PDF y Excel. Se pueden filtrar por rangos de fechas, estado, departamento, entre otros.
- Ingresar y consultar referencias personales del empleado.
- Agregar y consultar contactos del empleado.
- Asociar cuentas bancarias para el pago del sueldo.
- Finalizar contratos activos indicando motivo y observaciones.
- Visualizar las finalizaciones de contratos, con opción de exportar los datos en formatos PDF y Excel. Además, permite filtrar la información por motivo de finalización y por rangos de fechas de inicio y fin.
- Navegar entre secciones mediante pestañas organizadas.

MÓDULO DE DESCUENTOS PLANIFICADOS

- Registro y gestión de descuentos por compras a casas comerciales, incluyendo monto, cuotas, fechas, interés y estado.
- Visualización y mantenimiento de registros con opciones para editar, eliminar o consultar.
- Exportación de información en PDF y Excel.
- Filtros por empleado, fechas y casa comercial para su exportación.

MÓDULO DE PERMISOS

- Registrar solicitudes de permisos especificando fechas, horarios, número de días u horas, tipo de permiso y motivo correspondiente.
- Los motivos contemplan distintas situaciones como enfermedad, maternidad/paternidad y entre otros.

- Visualización, edición y eliminación de solicitudes registradas, con opción de exportar la información en formato PDF o Excel.
- Incluye filtros por estado de aprobación, empleado, motivo, departamento y rango de fechas para su exportación.

MÓDULO DE VACACIONES

- Registro de solicitudes de vacaciones indicando fechas de inicio y fin.
- Cálculo automático de los días disponibles, utilizados y pendientes por empleado.
- Visualización de las solicitudes registradas con opción de exportar en PDF o Excel.
- Filtros por empleado, departamento y rango de fechas para facilitar la consulta.
- Acceso en modo lectura para los empleados, quienes solo pueden visualizar su historial.

MÓDULO DE ASISTENCIAS

- Registro de asistencia mediante validación geográfica desde ubicaciones autorizadas.
- Visualización del mapa y verificación de ubicación.
- Configuración de horarios por el administrador.

MÓDULO DE ROLES DE PAGO

- Cálculo y emisión de roles mensuales a partir de los contratos activos y la información registrada en el sistema.
- Permite generar un estado previo para revisión y modificación antes de emitir los roles de pagos definitivos.
- Visualización de un historial de los roles emitidos, que incluyen detalles de ingresos, descuentos, y otros conceptos.
- Exportación de los roles en formatos PDF (individuales y generales) y Excel.
- Filtrado de registros por, periodo, departamento, régimen laboral.
- Posibilidad de recalcular o volver a emitir los roles ante modificaciones en los valores financieros del periodo.

MÓDULO DE DASHBOARD

- Visualización de estadísticas e indicadores segmentados por área funcional del sistema (empleados, contratos, permisos, roles, etc.) y por rangos de fechas seleccionables.
- Filtros dinámicos para generar informes específicos según los criterios establecidos.
- Exportación de resultados en formato PDF e imagen.

El proyecto se desarrollará utilizando herramientas de software libre, con NetBeans como entorno de desarrollo principal, y tecnologías web modernas que garanticen la flexibilidad y escalabilidad de este. Para adaptarse a los cambios durante su ciclo de vida y permitir un trabajo progresivo, se adoptará un modelo incremental de desarrollo. Para la interfaz de usuario (Frontend) se utilizarán los lenguajes base de la web: HTML, CSS y JavaScript, mientras que en el Backend.

El sistema se construirá en Java, usando Servlets y JavaServer Pages (JSP) para que el contenido sea dinámico. Para que todo funcione bien, se añadirá la dependencia javaee-web-api de Java EE. Los datos se guardarán con EclipseLink (JPA) como proveedor ORM y, para proteger el acceso, se integrará jBCrypt y así las contraseñas se cifrarán con un algoritmo hash seguro.

Se desplegará en un servidor de Apache Tomcat, el cual es muy usado en entornos de Java EE por su estructura ligera y por soportar servlets y JSP. Como motor de base de datos relacionales, empleando PostgreSQL, destacado por su escalabilidad ACID así como sus capacidades avanzadas de consultas, gestionado mediante PgAdmin 4 para monitoreo gráfico.

Enmarcado en la línea de investigación de Desarrollo de Software (DSS), dicho proyecto se orienta a mejorar la toma de decisiones mediante la centralización de datos, así como la agilización de las tareas administrativas. Al proporcionar un acceso rápido en tiempo real a la información actualizada, se fomenta que las resoluciones sean más exactas y se hagan a tiempo.

1.3 Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Desarrollar un sistema web utilizando tecnologías de software libre para optimizar la gestión del talento humano en el Cuerpo de Bomberos de Salinas.

Objetivos Específicos

- Diseñar el modelo lógico de datos mediante la implementación de PostgreSQL que permita mantener y gestionar la información que requiere el área de talento humano.
- Desarrollar un módulo de gestión de empleados que optimice la administración de la información de los miembros del Cuerpo de Bomberos de Salinas, incluyendo datos personales, permisos, vacaciones y roles de pago.
- Generar reportes y análisis periódicos para apoyar la toma de decisiones.
- Establecer medidas de seguridad para proteger los datos sensibles del personal.

1.4 Justificación del Proyecto

Las soluciones tecnológicas web se han convertido en herramientas esenciales en la actualidad, se encargan de optimizar los procesos institucionales que permiten la gestión de operaciones críticas en tiempo real y satisfacer las necesidades específicas de las organizaciones de servicios públicos, por ello el uso de sistemas web puede mejorar la eficiencia operativa en la gestión de los recursos del Cuerpo de Bomberos [11].

Las innovaciones en los sistemas de información se adoptan con mayor rapidez cuando se gestionan adecuadamente los recursos tecnológicos, tanto el personal capacitado como los recursos institucionales, permitiendo a las organizaciones llevar a cabo operaciones complejas que, de lo contrario, se considerarían extremadamente riesgosas o incluso inviables [12].

Aprovechando las ventajas tecnológicas, el proyecto propuesto supera las limitaciones del sistema vigente brindando una solución adaptable, así como segura para los usuarios internos de la organización. A través de la utilización estratégica de recursos tanto tecnológicos como humanos, se asegurará el triunfo del proyecto, transformando los retos operativos en oportunidades de mejora constante [13].

El cuerpo de bomberos de salinas requiere una solución tecnológica capaz de administrar de manera eficiente la información vital y las operaciones en tiempo real. El sistema web facilitaría una coordinación y comunicación más ágiles, al mismo tiempo que disminuiría fallos habituales en los sistemas de escritorio, tales como datos parciales o incongruentes en los informes, que frecuentemente son resultado de actualizaciones manuales de registros.

La adopción de un sistema de escritorio ocasiona frecuentemente inconsistencias cuando varios usuarios manejan versiones no renovadas de los datos, a causa de la ausencia de sincronización centralizada. Un sistema web proporcionará una única fuente de información actualizada en tiempo real, suprimiendo estos inconvenientes de coordinación y garantizando que todos operen con datos exactos [14].

El tema propuesto se alinea con los siguientes ejes del Plan de Creación de Oportunidades 2021–2025:

Eje 3: Seguridad integral

Objetivo 9: Asegurar la protección ciudadana, el mantenimiento del orden público y una gestión adecuada de los riesgos [15].

- **Política 9.3:** Impulsar mecanismos que permitan reducir los riesgos de desastres y asegurar una atención rápida ante emergencias provocadas por amenazas naturales o humanas, en todos los niveles y sectores del país [15].

Eje 5: Institucional

Objetivo 14: Reforzar las competencias del Estado, priorizando una gestión judicial eficaz y procesos de regulación y control que se desarrollen con independencia y autonomía [15].

- **Política 14.1:** Garantizar a los ciudadanos el derecho pleno a la justicia sin impunidad, con un sistema de administración de justicia independiente, eficiente y transparente [15].
- **Política 14.2:** Impulsar el fortalecimiento de capacidades en los distintos niveles de gobierno para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales y asegurar servicios con estándares de calidad [15].

- **Política 14.3:** Impulsar la aplicación de buenas prácticas regulatorias que promuevan la transparencia, eficiencia y competitividad del Estado [15].

Objetivo 15: Promover la ética pública, la transparencia y el combate a la corrupción.

Política 15.1: Fomentar la integridad pública y la lucha contra la corrupción en coordinación interinstitucional efectiva entre todas las funciones del Estado y la participación ciudadana [15].

- **Política 15.2:** Impulsar el Gobierno Abierto que propicie la transparencia y el acceso de información oportuna y cercana a la ciudadanía [15].

1.5 Alcance del Proyecto

Este proyecto consiste en desarrollar un sistema web para la gestión administrativa del talento humano en el Cuerpo de Bomberos de Salinas, lo que permitirá centralizar los procesos que actualmente se realizan en un sistema de escritorio limitado, así como de mejorar el acceso, favoreciendo la toma de decisiones.

El sistema web contará con funcionalidades para cada tipo de usuario: admin, coordinador y empleado, en donde el admin tendrá acceso completo para gestionar parámetros generales como bancos, cargos, tipos de contrato, de igual manera controlar el acceso al sistema, entre otros. El coordinador podrá registrar empleados, contratos, permisos, etc., además de aprobar solicitudes y generar reportes. El empleado podrá consultar su información, enviar solicitudes.

El sistema contará con varios módulos como de gestión y registro de contratos laborales, deducciones planificadas, roles de pago, control de asistencia con geolocalización, registro de prepagos y afiliación al IESS de Cónyuge. Además, permitirá la creación de informes en formato Excel y PDF con filtros avanzados por período y tipo de datos, el sistema tendrá niveles de acceso determinados por rol y el uso de contraseñas cifradas como medida de seguridad, asimismo la base de datos se diseñará en PostgreSQL y la aplicación se desarrollará en Java utilizando JSP, servlets y herramientas como ExcelJS, Chart.js, SweetAlert2 y Bootstrap.

El sistema se desarrollará siguiendo el modelo incremental, lo que permitirá construir y validar cada módulo por fases, lo que permite una evolución tanto controlada como adecuada que se adapte a los requerimientos institucionales.

1.6 Metodología del Proyecto

1.6.1 Metodología de Investigación

En primer lugar, se empleó la metodología exploratoria, permitiendo identificar tecnologías y soluciones previas en proyectos similares, estableciendo un marco de referencia sobre buenas prácticas en sistemas de gestión administrativa, mediante revisiones bibliográficas [16]. Luego, se utilizó el método descriptivo, que se fundamenta en la recolección y estudio de datos acerca de los procesos administrativos internos, con el objetivo de determinar las necesidades requeridas para la creación del sistema web, respondiendo a interrogantes como quién, qué, cuándo y dónde, lo cual fue fundamental para diseñar un sistema funcional y adaptado a las necesidades de la gestión del talento humano [17].

El enfoque del estudio es cualitativo, el cual se caracteriza por analizar fenómenos a partir de la interpretación de datos no numéricos, buscando comprender en profundidad las experiencias, percepciones y dinámicas propias del contexto investigado, por tal razón, aplica en este caso, donde se centró en la obtención y análisis de información proveniente de fuentes documentales, entrevistas al personal administrativo, así como de la observación directa del sistema vigente, dicho enfoque permitió comprender en profundidad el funcionamiento actual de los procedimientos, identificar las necesidades específicas de los usuarios y establecer los requerimientos funcionales para el desarrollo del proyecto [18].

Gracias a las entrevistas realizadas al personal administrativo (Anexo 1) y la observación directa de los procedimientos vigentes con el sistema actual (Anexo 2), se evidencian deficiencias en la organización y gestión de la información, lo que conlleva a retrasos y repeticiones innecesarias de tareas por la falta de un sistema centralizado. Este diagnóstico revela una oportunidad crucial para implementar mejoras tecnológicas mediante el desarrollo del sistema web con el fin de optimizar la gestión administrativa, mejorar la eficiencia operativa y garantizar un acceso rápido y consistente a la información para todos los usuarios involucrados.

1.6.2 Beneficiarios del Proyecto

El proyecto beneficiará de manera directa al personal administrativo del Cuerpo de Bomberos de Salinas, conformado por 17 personas, dentro de los cuales se encuentran el administrador y el área de talento humano, quienes aprovecharán las funcionalidades del sistema para gestionar empleados, contratos, descuentos, reportes y demás procesos administrativos. Asimismo, 36 miembros del personal operativo serán beneficiados al disponer de un acceso ágil a sus datos personales solicitudes de permisos disminuyendo los tiempos de espera y la dependencia de terceros en los trámites internos.

Personal	Cantidad
Personal Administrativo (incluye Talento Humano)	17
Personal Operativo	36
Total	53

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto

Población

La población de estudio está conformada por 53 integrantes del Cuerpo de Bomberos de Salinas, distribuidos en el personal administrativo, compuesto por 17 personas donde se incluyen el administrador y el área de talento humano, y el personal operativo conformado por 36 personas. Ambos grupos intervienen de manera directa o indirecta en los procesos relacionados con la administración de talento humano, como el registro de contratos, las solicitudes de permisos, haberes, descuentos, roles de pago y consultas de información personal.

Muestra

La muestra estará conformada por el personal del área de talento humano, quienes son los principales usuarios encargados de gestionar los procesos dentro del sistema, este enfoque utiliza una muestra no probabilística de tipo intencionada, seleccionada deliberadamente entre quienes interactúan directamente con el sistema y poseen conocimiento de las actividades administrativas [19].

El área de talento humano, que forma parte del personal administrativo del Cuerpo de Bomberos de Salinas integrado por 17 personas incluyendo al administrador, es la

encargada de registrar, actualizar y validar la información en el sistema. Los usuarios de talento humano, al manejar directamente los procesos diarios, aportaron la información necesaria para identificar los requerimientos y ajustes considerados durante el desarrollo del sistema web.

1.6.3 Variables

Se establece como variable el tiempo de los procesos administrativos, midiendo su duración en el sistema web desarrollado.

1.6.4 Análisis de recolección de datos

Se emplearon entrevistas como técnica principal de recolección de información, se realizaron al personal de talento humano, encargado de los procesos administrativos, y al personal de TIC, quienes, al estar en contacto permanente con talento humano durante la atención y mantenimiento del sistema, aportaron una visión técnica tanto del funcionamiento como de las limitaciones. Además, se obtuvo información sobre los tiempos de ejecución de cada proceso, permitiendo registrar los datos necesarios para el análisis de la variable definida (Anexo 1).

También se hizo uso de la técnica de observación, donde, con el apoyo del personal de TIC, se visualizó el funcionamiento del sistema de escritorio y los procesos administrativos del área de talento humano, identificando los registros actuales, las limitaciones del sistema y las necesidades para el desarrollo del sistema web (Anexo 2).

La comunicación directa con las partes interesadas permite un análisis más exhaustivo de los puntos de vista que con otros métodos de recopilación de datos, como las encuestas, los procedimientos administrativos modernos, como contratos, autorizaciones, créditos, reembolsos, así como de roles de pago se basan casi en su totalidad en registros manuales. La falta de herramientas para el procesamiento automatizado o la gestión eficiente de grandes volúmenes de datos prolonga los tiempos de operación y aumenta la probabilidad de errores humanos al manipular la información.

El sistema vigente no admite filtros; solo facilita la creación de informes predefinidos. Esto implica que el equipo realiza revisiones y consolidaciones manuales adicionales para recopilar datos específicos.

Dicho sistema se encuentra instalado de manera local en los equipos de escritorio del departamento de talento humanos, lo que limita el acceso a los usuarios que trabajan con estos dispositivos, tales limitaciones dificultan las consultas de una combinación de datos de diversas áreas, así como de fomentar la dependencia de datos específicos.

La falta de verificaciones automatizadas genera registros duplicados e inconsistentes, lo que obliga al equipo a realizar revisiones manuales frecuentes. Además, la falta de ediciones a gran escala dificulta aún más la actualización de los datos en lotes.

La falta de verificaciones automatizadas genera registros duplicados e inconsistentes, lo que obliga al equipo a realizar revisiones manuales frecuentes. Además, la falta de ediciones a gran escala dificulta aún más la actualización de los datos en lotes.

Se observan fallos constantes, bloqueos y retrasos en el sistema, principalmente durante la generación de reportes o actualizaciones de datos, estos problemas generan pérdida de tiempo, interrupciones operativas y riesgos en la integridad de la información.

El diseño de los formularios, así como la disposición de las alternativas no son comprensibles, lo que dificulta las tareas de registro, consulta hasta edición, más aun en procesos repetitivos, donde el sistema presenta controles de acceso básicos, como contraseñas que no diferencian mayúsculas y minúsculas, aumentando el riesgo de accesos no autorizados. Adicionalmente, al estar instalado localmente, existe exposición de credenciales administrativas en los equipos.

Tanto el personal de talento humano como el equipo de TIC técnico coinciden en la necesidad de implementar un sistema web centralizado que:

- Automatice los procesos administrativos.
- Reduzca los tiempos de registro, consulta y generación de reportes.
- Mejore la seguridad.
- Permita el acceso remoto y multiusuario.
- Evite duplicidad de datos.
- Mejore la colaboración interdepartamental.

La combinación de observación e investigación mediante entrevistas muestra que el sistema actual reduce la eficiencia operativa del sector de recursos humanos debido a su

alta dependencia del trabajo manual, las restricciones de acceso, los errores técnicos rutinarios hasta la falta de automatización. El uso de un sistema web optimizaría la administración, modernizaría los procedimientos, así como mejorar la seguridad y por consiguiente la accesibilidad de los datos institucionales.

1.7 Metodología de Desarrollo

La metodología de desarrollo a usar en este proyecto es el **modelo incremental**, esta elección se fundamenta en su capacidad para ofrecer beneficios, como la entrega rápida de valor, la adaptabilidad a cambios, la retroalimentación continua y la reducción de riesgos, esto ayuda a los requisitos en Talento Humano que pueden cambiar debido a regulaciones, necesidades del negocio o peticiones de usuarios. Esta metodología cuenta con cuatro fases [20].

- **Análisis:** Es la etapa del proceso de desarrollo donde se recopila y examina la información necesaria para entender el problema actual, identificar los requerimientos que tendrá el sistema web y conocer las necesidades de los usuarios.
- **Diseño:** A partir de los requerimientos obtenidos en el análisis, donde cada incremento desarrolla componentes específicos, se define la arquitectura en capas, permitiendo una evolución iterativa del sistema, se organiza la estructura de los módulos que serán incorporados progresivamente, se establece el flujo de datos, y se diseñan las interfaces de usuario que facilitarán la interacción con el sistema durante el proceso de gestión administrativa.
- **Código:** La codificación se realizó de manera incremental, desarrollando de manera gradual las funcionalidades correspondientes a los procesos administrativos identificados, permitiendo realizar pruebas parciales de cada conjunto de las funciones programadas, facilitando la detección temprana de posibles ajustes y la validación continua de los procesos que compondrán el sistema web.

- **Pruebas:** Se prueba y se verifica que las funcionalidades en cada incremento funcionen adecuadamente, asegurando que los módulos operen de manera estable tomando en cuenta los errores detectados para realizar los ajustes necesarios.

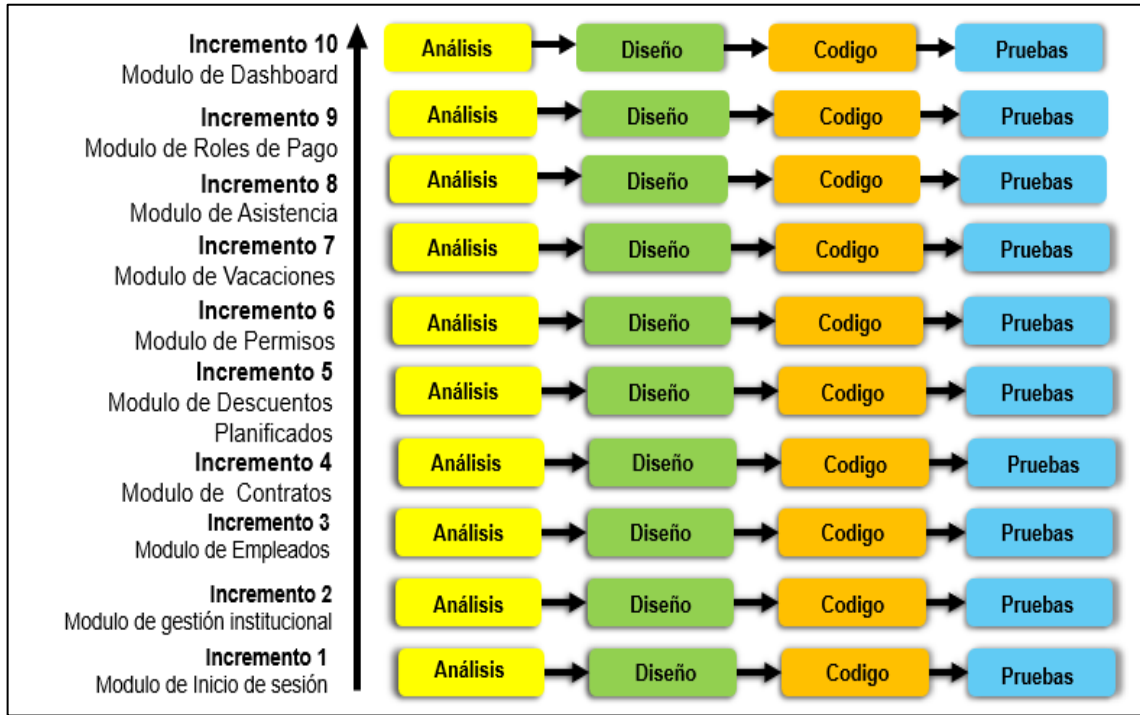


Figura 1: Metodología de desarrollo incremental

CAPITULO 2. PROPUESTA

2.1. Marco Contextual

2.1.1 Cuerpo de Bomberos de Salinas

El Cuerpo de Bomberos del Cantón Salinas, con 79 años de trayectoria, se ha establecido como una institución esencial en la protección de la comunidad, brindando asistencia en situaciones de emergencia. Su crecimiento ha sido posible gracias al trabajo conjunto de personal rentado y de voluntario, respaldado por procesos continuos de capacitación impartidos por especialistas nacionales e internacionales. Gracias a su gestión, la institución se ha consolidado a nivel provincial y nacional, incorporando tecnología y métodos actualizados para atender emergencias, manteniendo su compromiso con la seguridad y el servicio a la comunidad [21].

Se encuentra ubicado en: Estación central que opera en el cantón Salinas en la parroquia

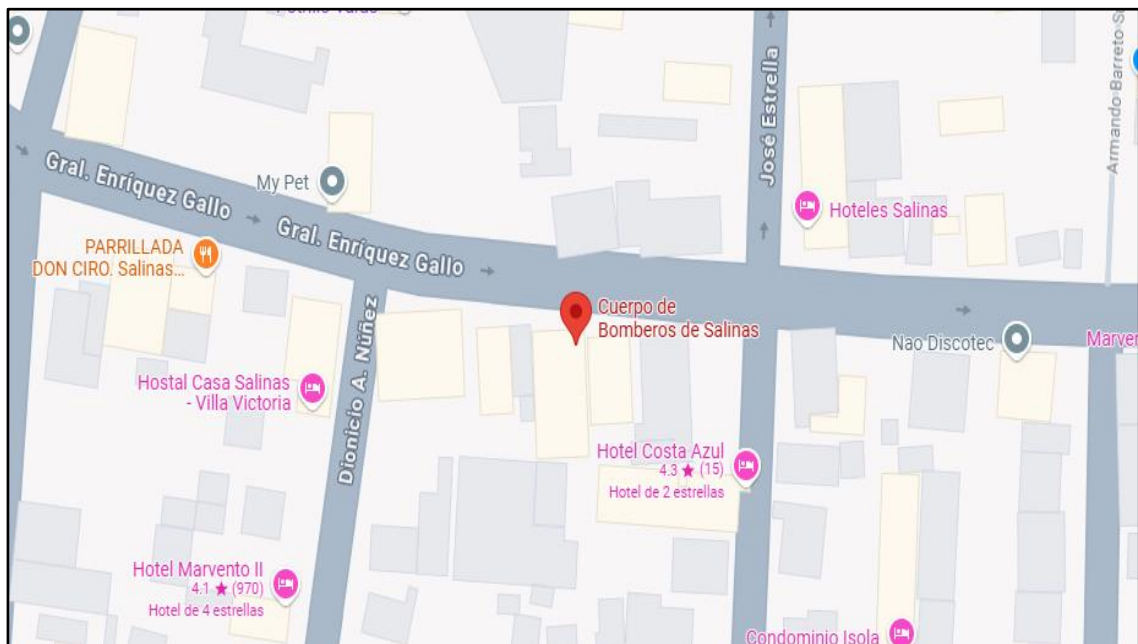


Figura 2: Ubicación geográfica del Cuerpo de Bomberos Salinas

General Alberto Enríquez Gallo, siendo la base principal del Cuerpo de Bomberos, desde esta estación se coordinan las actividades administrativas y operativas de todo el sistema bomberil a nivel cantonal, su ubicación estratégica permite brindar una respuesta eficiente a emergencias tanto en la zona urbana como en sectores aledaños [22].

Misión

Brindar un servicio profesional, oportuno y humanitario que permita salvaguardar la vida y los bienes de la comunidad, respondiendo eficazmente a las necesidades ciudadanas. Esta labor se cumple a través de acciones preventivas, combate y extinción de incendios, atención prehospitalaria de emergencias médicas, rescate, formación en autoprotección para la ciudadanía, y atención ante eventos generados por fenómenos naturales o sociales, todo ello respaldado por la preparación técnica del personal para garantizar un servicio de excelencia [23].

Visión

Contar con una institución integrada por personal rentado y voluntario tanto hombres como mujeres, profesionalmente capacitada y enfocada en el desarrollo técnico, profesional, económico y social de sus miembros, así como en el mejoramiento continuo de sus equipos, con el objetivo de alcanzar la máxima eficacia y efectividad en la prevención y atención de emergencias o desastres de su competencia, asegurando altos niveles de ejecución y operación que garanticen la tranquilidad y satisfacción de la comunidad [23].

Valores

El Cuerpo de Bomberos de Salinas promueve valores como integridad moral, vocación de servicio, respeto a la dignidad humana, abnegación, sacrificio, honor, disciplina, rectitud de conciencia, solidaridad, honestidad y cumplimiento de normas, espíritu de equipo y lealtad; principios que se mantienen firmes incluso a riesgo de la propia seguridad y bienestar de su personal [24].

2.1.2 Base legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 33.- Derecho al trabajo

Reconoce el trabajo como un derecho y deber social, fuente de realización personal y base de la economía, garantizando a las personas trabajadoras condiciones de dignidad, remuneración justa y libre elección, a través del sistema web se desarrollará mediante el registro seguro de los datos, su consulta controlada y la actualización conforme a los procesos administrativos de la institución. [25].

Art. 66.- Se Reconocimiento y garantía de derechos

Reconoce el derecho de las personas a la protección de datos personales, al honor, al buen nombre y a la intimidad, se cumplirá asegurando la confidencialidad y seguridad de los datos personales conforme a la normativa vigente. [25].

Art. 92.- Acceso y protección de datos personales

Reconoce el derecho de las personas a acceder a sus datos personales registrados en entidades públicas, a conocer su uso, solicitar su actualización, rectificación o eliminación, y garantiza la adopción de medidas de seguridad para su protección, en el sistema web, se cumplirá registrando los datos personales, permitiendo su consulta y actualización bajo los procesos administrativos de la institución [25].

LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Art. 8.-Consentimiento

Establece que los datos personales podrán ser tratados únicamente cuando exista consentimiento libre, informado y expreso por parte de su titular, en el sistema web de, este principio asegura que el tratamiento de la información de los empleados se realice conforme a lo establecido en la normativa vigente de protección de datos [26].

Art. 13.-Derecho de acceso

Reconoce el derecho de los titulares de datos personales a acceder de forma gratuita a su información registrada, sin necesidad de justificación., en el sistema web este principio permite que los empleados consulten su información personal y laboral almacenada [26].

Art. 14.-Derecho de rectificación y actualización

Reconoce el derecho de los titulares de datos personales a solicitar la corrección o actualización de su información cuando esta sea incorrecta o incompleta, esta disposición permite que los empleados puedan solicitar al área de talento humano la actualización de sus datos personales, la cual será gestionada conforme a los procedimientos internos establecidos por la institución [26].

Art. 37.-Seguridad de datos personales

Establece la obligación de aplicar medidas técnicas y organizativas para proteger los datos personales, considerando los riesgos y el tipo de información, el sistema web cumpliría

con esta disposición mediante controles de acceso por niveles de usuario, limitando la visualización y modificación de datos al personal autorizado [26].

LEY ORGANICA DE SERVICIO PUBLICO, LOSEP

Art. 5.- Requisitos para el ingreso

Establece que, para ingresar al servicio público, los ciudadanos deberán cumplir requisitos como tener al menos 18 años, estar en pleno ejercicio de sus derechos, no tener inhabilidades de carácter legal o patrimonial, contar con la formación académica exigida, haber participado en procesos electorales, y cumplir con los procesos de mérito y oposición según la normativa vigente, dentro el sistema web, se cumplirá registrando la información personal y académica, conforme a los datos entregados por los postulantes y verificados por la institución durante el proceso de selección [27]

Art. 52.- Sobre las funciones y deberes asignados a las Unidades de Administración del Talento Humano.

Establece las funciones de las Unidades de Talento Humano en la administración de personal, vacaciones, permisos, licencias, movimientos y roles de pago, con el sistema web, se cumplirá registrando las solicitudes de permisos y licencias según el motivo y tiempo solicitado, los cuales serán aprobados o rechazados por el personal autorizado, facilitando el control y seguimiento administrativo [27].

2.2. Marco Conceptual

2.2.1 Gestión de Talento Humano

El personal constituye un factor clave en las organizaciones tanto públicas como privadas, dado que su influencia incide directamente en los resultados operativos; por esta razón, la contratación de profesionales idóneos se torna fundamental para perfeccionar los procesos de selección y potenciar el rendimiento organizacional. Sin embargo, la gestión del talento humano debe superar múltiples desafíos: desde capacitaciones insuficientes y programas motivacionales poco efectivos hasta liderazgos carentes de solidez y fallas en la comunicación interna; dichas problemáticas no solo merman la productividad, sino que también generan conflictos laborales, obstaculizando así el correcto funcionamiento y crecimiento institucional [28].

2.2.2 Aplicación de los Sistemas de Información en la Gestión del Talento Humano

Los sistemas de información de gestión de talento humano (conocidas también como SIRH o SI-GTH), son plataformas o herramientas diseñadas para automatizar, optimizar y apoyar los procesos relacionados con la administración del personal dentro de una organización. Permite procesar grandes cantidades de datos relacionada con los empleados, a través de estas aplicaciones, el área de Recursos Humanos puede tomar decisiones mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y aumentar la productividad [29].

2.2.3 Principios de Software Libre

A diferencia de un software privado el software libre se basa en principios que permiten a los usuarios analizar, modificar y redistribuir programas sin restricciones legales. Esto facilita el acceso a herramientas tecnológicas que sean tanto versátiles como flexibles, y que fomenta su uso según las características únicas de cada entorno institucional. Para organizaciones públicas como el Cuerpo de Bomberos de Salinas, esta filosofía es esencial para fomentar la autonomía tecnológica, optimizar recursos y fomentar entornos colaborativos enfocados en la mejora continua [30].

2.2.4 Programación Web

La programación web permite crear aplicaciones distribuidas accesibles mediante navegadores o clientes, destacándose por su compatibilidad multiplataforma y menores costos de desarrollo utilizando recursos ya presentes como CMS y bibliotecas, pese a que tiene limitaciones en rendimiento y visualización homogénea entre dispositivos y navegadores [31].

2.2.5 Java

Como lenguaje de programación orientado a objetos, Java destaca por ser multiplataforma, basado en la sintaxis de C/C++, que destaca por su portabilidad permitiendo ejecutar el mismo código sin modificaciones en diversos dispositivos como computadoras, móviles, consolas y equipos médicos, ya que su modelo de ejecución mediante máquina virtual (JVM) garantiza seguridad y estabilidad al aislar el código del sistema operativo subyacente [32].

2.2.6 Apache NetBeans

NetBeans es un IDE gratuito y de código abierto para desarrollar aplicaciones multiplataforma, compatible con lenguajes como Java, HTML5, PHP y C++. Ofrece herramientas integradas para todo el ciclo de desarrollo desde la creación hasta el proceso de depuración y ejecución, siendo compatible con sistemas operativos como Windows, Linux, Mac OS X y UNIX, incluyendo tecnologías avanzadas como JDK 7, Java EE 7 y JavaFX 2. Su entorno visual facilita el desarrollo modular, y su integración con servidores de aplicaciones y bases de datos lo convierte en una opción robusta para proyectos empresariales. [33].

2.2.7 Java Development Kit

El JDK (Java Development Kit) es un conjunto de herramientas esenciales para desarrolladores Java que incluye el compilador (javac), depurador, JVM, bibliotecas estándar y utilidades como javadoc, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones portables, fundamentadas en el principio "write once, run anywhere", a causa de la ejecución independiente de la máquina virtual Java, sin importar la plataforma [34].

2.2.8 Java EE (Enterprise Edition)

Es una plataforma robusta diseñada para el desarrollo de aplicaciones empresariales escalables y seguras que opera bajo un modelo de componentes y servicios estandarizados ofrece soporte integrado para tecnologías como Servlets JSP EJB JPA y APIs de comunicación distribuida facilitando la construcción de sistemas complejos con manejo de transacciones seguridad multinivel y conectividad con bases de datos su arquitectura basada en contenedores optimiza la ejecución en entornos de alta demanda permitiendo interoperabilidad y modularidad en soluciones corporativas [35].

2.2.9 JSP (JavaServer Pages)

Es una tecnología de Java EE que facilita la creación de sitios web dinámicos a través de código Java en un archivo HTML, la cual es útil para producir contenido interactivo y gestionar la lógica de presentación en aplicaciones web permitiendo la distinción entre la lógica empresarial y la interfaz de usuario, incrementando así la capacidad de mantenimiento del código [36].

2.2.10 Servlet

Se trata de un componente de Java EE encargado de atender las solicitudes HTTP, procesando datos del cliente y generando respuestas dinámicas, se utiliza principalmente para desarrollar aplicaciones web en el servidor, asimismo los servlets gestionan las peticiones, sesiones de usuario y se encargan de la lógica de negocio antes de generar las respuestas al cliente, facilitando la interacción entre la base de datos, el servidor y la interfaz de usuario para proporcionar una experiencia más personalizada y eficiente a los usuarios finales [37].

2.2.11 JPA (Java Persistence API)

Es una especificación de Java que simplifica las operaciones de persistencia mediante un enfoque orientado a objetos, lo cual mejora la eficiencia, así como de reducir la complejidad en el desarrollo de aplicaciones, proporciona una forma de mapear objetos Java a tablas de bases de datos, facilitando así la integración entre aplicaciones Java y bases de datos relacionales, define cómo gestionar el almacenamiento, recuperación, hasta manipulación de datos a través de objetos Java [38].

2.2.12 JBCrypt

Es una biblioteca de Java que permite el cifrado seguro de contraseñas utilizando el algoritmo bcrypt, ampliamente empleado en aplicaciones web para proteger credenciales en bases de datos, implementa un sistema de hashing que combina cada contraseña con un valor aleatorio único, lo que refuerza la seguridad frente a ataques de fuerza bruta así como del uso de rainbow tables [39].

2.2.13 Apache Tomcat

Apache Tomcat es un servidor de aplicaciones web especializado en ejecutar tecnologías Jakarta EE que funciona como contenedor tanto para servlets como de JSP, proporcionando la infraestructura necesaria para aplicaciones web Java [40], por otro lado Tomcat permite el funcionamiento de aplicaciones web dinámicas al encargarse de gestionar la ejecución de servlets, peticiones HTTP y demás componentes esenciales para su correcta operación [40].

2.2.14 PostgreSQL

Como sistema de bases de datos objeto-relacional, PostgreSQL destaca por ser de código abierto, que extiende el SQL con capacidades avanzadas para gestionar datos complejos de forma segura, destacando por su arquitectura confiable, integridad de datos, robustez y extensibilidad que permite definir tipos personalizados, crear funciones y ejecutar código en múltiples lenguajes sin recompilar, adaptándose eficientemente a distintos entornos empresariales [41].

2.2.15 PgAdmin 4

Es una plataforma de administración para bases de datos PostgreSQL desarrollada en Python que ofrece una interfaz gráfica que facilita la administración, mantenimiento y uso de servidores de base de datos. Permite a los desarrolladores manipular, consultar, y gestionar datos tanto de manera fácil como avanzada [42].

2.2.16 Bootstrap

Es un framework frontend gratuito y de código abierto diseñado para el desarrollo de sitios webs responsivos orientados a dispositivos móviles. Proporciona una variedad de plantillas y componentes prediseñados que utilizan HTML, CSS, y JavaScript que permiten a los desarrolladores crear sitios webs más rápidos sin la necesidad de empezar desde cero [42].

2.2.17 Apache EChart.js

Chart.js es una biblioteca JavaScript de código abierto para crear gráficos interactivos y visualizaciones de datos con diversos tipos de gráficos predefinidos, opciones avanzadas de personalización y capacidad para combinar múltiples gráficos, además de ofrecer compatibilidad con frameworks populares como React, Vue, Svelte y Angular y contar con una API intuitiva que simplifica la integración y manipulación dinámica de datos en tiempo real [43].

2.2.18 JsPDF

jsPDF es una biblioteca JavaScript que genera archivos PDF directamente en el navegador, permitiendo crear documentos dinámicos con texto, imágenes y diversos elementos mediante código JavaScript, además de ofrecer amplias opciones de

configuración como ajuste de tamaño de página, orientación y unidades de medida para personalizar completamente los documentos generados [44].

2.2.19 ExcelJS

Es una biblioteca de JavaScript que gestiona archivos de Excel, permite a los desarrolladores crear, modificar y leer archivos en formatos .xlsx o .csv tanto en entornos de aplicaciones webs como en Node.js. Facilita el manejo de hojas de cálculo mediante la edición de celdas, aplicación de estilos, y gráficos, ideal para aplicaciones que requieren generación o procesamiento dinámicos de documentos de Excel [45].

2.2.20 SweetAlert2

Esta librería de JavaScript permite sustituir las ventanas emergentes convencionales por alertas visualmente atractivas, configurables y accesibles, siendo completamente responsiva, sin dependencias externas y permitiendo mostrar alertas, mensajes de éxito, errores y modales con texto, imágenes y botones personalizados, además de ofrecer una amplia gama de opciones de personalización como HTML en el contenido, botones que permiten diseñar interfaces accesibles y atractivas gracias a las etiquetas ARIA y a la compatibilidad con temas visuales [46].

2.2.21 Arquitectura Cliente-Servidor

Este modelo de comunicación se basa en una conexión de red mediante la cual una computadora cliente realiza solicitudes de recursos o servicios a una computadora servidor, la cual se encarga de ejecutar programas específicos, gestionar bases de datos, procesar dichas solicitudes y responder al cliente con la información o servicio requerido [47]. La comunicación entre procesos usa protocolos estándar como HTTP, FTP o SMTP, facilitando el intercambio de datos en aplicaciones como bases de datos, correo electrónico e Internet, con escalabilidad y manejo simultáneo de solicitudes [47].

2.2.22 Patrón Modelo Vista-Controlador (MVC)

Es una arquitectura de software que organiza una aplicación en tres componentes principales: el Modelo, que gestiona los datos; la Vista, que muestra la información al usuario y refleja los cambios del Modelo; y el Controlador, que actúa como intermediario al procesar eventos del usuario y actualizar el Modelo o la Vista, facilitando una interacción eficiente [48].

2.3. Marco Teórico

2.3.1 Herramientas Web para la optimización de procesos administrativos

Diversos estudios desarrollados en distintas instituciones han resaltado la relevancia de mejorar el acceso del personal administrativo a la información de los procesos institucionales; bajo ese enfoque, algunos estudios han aplicado metodologías exploratorias y diagnósticas para analizar las problemáticas existentes y proponer soluciones tecnológicas orientadas a optimizar la gestión administrativa. Entre las estrategias implementadas destaca el uso de la metodología de desarrollo incremental, permitiendo entregas escalables en las que cada fase incorpora nuevas funcionalidades, lo que ha facilitado la reducción de tiempos en la obtención de reportes y la mejora en el control de la información administrativa [49].

2.3.2 Gestión de Proyectos con Herramientas de Software Libre

En diversos estudios se ha identificado que muchas instituciones enfrentan limitaciones en la gestión administrativa debido al uso de procesos manuales y herramientas informáticas obsoletas, por lo que para superar dichas limitaciones, se ha desarrollado el uso de sistemas web desarrollados con tecnologías de software libre, las cuales permiten reducir costos de licenciamiento, ofrecen mayor flexibilidad en el desarrollo y posibilitan la adaptación de las soluciones a las necesidades específicas de cada institución [50].

En el desarrollo de sistemas de gestión administrativa, el uso de como Visual Studio Code, Angular, MySQL, PostgreSQL, PHP y Java, basadas en software libre, ha permitido mejorar la eficiencia en la planificación, optimizar la recopilación de requerimientos y facilitar el manejo de la información institucional, logrando una mayor organización de los procesos y reducción de tiempos en las actividades administrativas [51].

La adopción de software libre por parte de las organizaciones responde a factores estratégicos como la reducción de costos, la disponibilidad de soporte, la capacitación del personal y las ventajas competitivas que ofrece frente a soluciones propietarias, la incorporación de estas tecnologías permite a las instituciones mejorar sus servicios, optimizar el uso de recursos, garantizar el control sobre sus infraestructuras tecnológicas

y ampliar sus capacidades de gestión administrativa mediante plataformas adaptables a sus necesidades específicas [52].

2.3.3 Sistema Web para automatizar la gestión de procesos en el Cuerpo de Bomberos

En el ámbito institucional, se ha identificado la necesidad de implementar sistemas web en los cuerpos de bomberos para optimizar la gestión de sus procesos internos, facilitando el registro y control de actividades operativas y administrativas, estos sistemas permiten organizar la información, garantizar su seguridad, mejorar el acceso a los registros y generar reportes estadísticos que respaldan el análisis de datos y la toma de decisiones estratégicas [53].

Asimismo, la incorporación de estas soluciones tecnológicas ha permitido superar las limitaciones derivadas del uso de registros manuales y herramientas ofimáticas, como hojas de cálculo y documentos de texto, que dificultaban el procesamiento ágil de la información. Al automatizar estos procedimientos, se ha logrado reducir tiempos de gestión, optimizar la elaboración de reportes operativos y mejorar la disponibilidad de datos actualizados para apoyar la toma de decisiones dentro de la institución [54].

2.4 Requerimientos

2.4.1 Requerimientos Funcionales

Módulo de Inicio de sesión

- **RF-01:** El sistema permite el acceso mediante usuario y contraseña.
- **RF-02:** El sistema asigna el acceso según el perfil de usuario: Admin, Coordinador, Empleado.
- **RF-03:** Ofrece la opción “Recordarme” al usuario y mantener su sesión iniciada por más tiempo.
- **RF-04:** El sistema permite la recuperación de contraseña a través del correo electrónico registrado.
- **RF-05:** El sistema guarda las contraseñas cifrándolas con el fin de resguardar la seguridad de las credenciales.
- **RF-06:** El sistema registra la fecha y hora de cada inicio de sesión para fines de control.

Módulo de gestión institucional

- **RF-07:** El sistema permite al coordinador realizar la carga masiva de datos desde archivos Excel, integrando los registros de forma automática.
- **RF-08:** El sistema permite al coordinador realizar la actualización masiva de registros existentes en los módulos internos.
- **RF-09:** El sistema permite al coordinador visualizar, consultar, filtrar, editar y eliminar individualmente los registros procesados después de la carga masiva.
- **RF-10:** El sistema permite al admin registrar, consultar, editar y eliminar los parámetros generales de la institución, como tipos de contrato, tipos de descuento, permisos, fondos de reserva, bonos, departamentos, cargos, motivos de terminación de contrato, localidades, entre otros.
- **RF-11:** El sistema permite al admin gestionar los roles y sus accesos al sistema.
- **RF-12:** El sistema permite al admin administrar los registros de logs de acceso, visualizando los inicios de sesión.
- **RF-13:** El sistema controla que los parámetros generales no puedan ser eliminados cuando existan registros relacionados en uso.

Módulo de Empleados

- **RF-14:** El sistema permite al coordinador registrar los datos personales de los empleados.
- **RF-15:** El sistema controla que los campos obligatorios y formatos sean validados durante el registro o edición de la información.
- **RF-16:** El sistema permite al coordinador y admin consultar, editar y eliminar los registros de empleados.
- **RF-17:** El sistema ofrece al coordinador y admin filtros de búsqueda para visualizar los registros según varios criterios.
- **RF-18:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros filtrados a formatos PDF y Excel.
- **RF-19:** El empleado puede consultar su información personal, con edición restringida solo a correo y números de contacto.

Módulo de Contratos

- **RF-20:** El sistema permite al coordinador registrar nuevos contratos asignados a los empleados, incluyendo el tipo de contrato, régimen laboral, fechas de inicio y fin, asimismo datos correspondientes.
- **RF-21:** El sistema controla que únicamente puedan registrarse finalizaciones de contrato en empleados cuyo contrato esté expirado.
- **RF-22:** El sistema permite al coordinador y admin consultar, editar y eliminar contratos activos o finalizados.
- **RF-23:** El sistema permite al empleado consultar su propio contrato, visualizando su información contractual sin opción de modificarla.
- **RF-24:** El sistema ofrece al coordinador y admin filtros de búsqueda para consultar contratos según criterios como empleado, tipo de contrato, estado o periodo.
- **RF-25:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros de contratos a formatos PDF y Excel.

Módulo de Descuentos planificados

- **RF-26:** El sistema permite al coordinador registrar los descuentos planificados por casas comerciales mediante carga masiva de archivos Excel.
- **RF-27:** El sistema permite al coordinador y admin consultar, editar y eliminar los registros de descuentos planificados.
- **RF-28:** El sistema ofrece al coordinador y admin filtros de búsqueda para visualizar los registros según criterios como empleado, casa comercial, periodo y estado.
- **RF-29:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros filtrados a formatos PDF y Excel.
- **RF-30:** El sistema permite al empleado visualizar su historial de descuentos planificados, sin opción de editar ni eliminar.

Módulo de Permisos

- **RF-31:** El sistema permite al empleado registrar sus propias solicitudes de permisos a través de un formulario.

- **RF-32:** El sistema permite al coordinador y admin consultar, aprobar, rechazar, dejar pendiente o eliminar las solicitudes de permisos registradas.
- **RF-33:** El sistema incluye filtros configurables por empleado, tipo de permiso, estado y periodo, para que el coordinador y admin consulten registros de permisos.
- **RF-34:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros de permisos a formatos PDF y Excel.
- **RF-35:** El empleado puede visualizar su historial de solicitudes de permisos y consultar el estado actual de cada una.

Módulo de Vacaciones

- **RF-36:** El sistema permite al empleado registrar sus propias solicitudes de vacaciones a través de un formulario.
- **RF-37:** El sistema muestra al empleado el saldo de días acumulados de vacaciones disponibles.
- **RF-38:** El sistema permite al coordinador y admin consultar, aprobar, rechazar, dejar pendiente o eliminar las solicitudes de vacaciones registradas.
- **RF-39:** El sistema ofrece que el coordinador y admin puedan aplicar filtros de búsqueda para visualizar los registros de vacaciones según criterios como empleado, estado y periodo.
- **RF-40:** Coordinador y admin podrán generar reportes de vacaciones y exportarlos en formatos como PDF o Excel desde el sistema.
- **RF-41:** Cada empleado puede revisar, a través del sistema, el historial de sus solicitudes de vacaciones y verificar su estado.
- **RF-42:** El sistema permite al empleado descargar en formato PDF sus solicitudes de vacaciones aprobadas.

Módulo de Roles de pagos

- **RF-43:** El sistema permite al coordinador generar los roles de pago pudiendo modificar algún valor de otros módulos antes del cierre.
- **RF-44:** El sistema permite al coordinador realizar el cierre definitivo de los roles de pago una vez revisados los registros.

- **RF-45:** El sistema permite al coordinador y admin consultar el historial de roles de pago generados para todos los periodos.
- **RF-46:** El sistema ofrece al coordinador y admin filtros de búsqueda para visualizar los registros de roles según periodo, departamento, empleado o estado.
- **RF-47:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros completos de roles de pago a formatos PDF y Excel.
- **RF-48:** El sistema permite enviar automáticamente los roles de pago generados al correo electrónico de cada empleado una vez cerrados los periodos.

Módulo de Asistencia

- **RF-49:** El sistema controla que el empleado registre de asistencia se realice dentro de los parámetros de ubicación autorizados.
- **RF-50:** El sistema permite al empleado consultar su propio historial de asistencias registradas.
- **RF-51:** El sistema ofrece al coordinador y admin filtros de búsqueda para visualizar asistencias según empleado, fecha, turno o estado.
- **RF-52:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los registros de asistencia a formatos PDF y Excel.
- **RF-53:** El sistema permite al coordinador y admin realizar la edición o corrección manual de registros de asistencia en casos justificados.
- **RF-54:** El sistema permite al coordinador y admin eliminar registros de asistencia cuando sea necesario por registros erróneo.

Módulo de Dashboard

- **RF-55:** El sistema permite al coordinador y admin visualizar gráficos dinámicos que muestran indicadores generales de gestión administrativa.
- **RF-56:** Coordinador y admin cuentan con opciones de filtrado en los gráficos, para ajustar y personalizar la información mostrada según sus criterios.
- **RF-57:** El sistema permite al coordinador y admin visualizar las tablas de datos detallados asociadas a cada gráfico generado.
- **RF-58:** El sistema permite al coordinador y admin exportar los gráficos de datos a formato PDF e imagen.

2.4.2 Requerimientos no Funcionales

- **RNF-01:** El sistema cifra las contraseñas almacenadas utilizando algoritmos de encriptación seguros.
- **RNF-02:** Solo los usuarios autorizados podrán acceder a información sensible, gracias a los mecanismos de control implementados por el sistema para resguardar la seguridad de los datos.
- **RNF-03:** El administrador y el coordinador del sistema deberá registrar los datos de usuarios y perfiles antes de que los usuarios puedan iniciar sesión.
- **RNF-04:** Los permisos y privilegios de acceso a menús del sistema podrán ser modificados únicamente por el usuario admin.
- **RNF-05:** El sistema web deberá estar disponible en jornada laboral y en cualquier momento que el administrador y el gerente ingresen a revisar los datos.
- **RNF-06:** El sistema deberá optimizar el uso de recursos del servidor para evitar sobrecargas.
- **RNF-07:** Los reportes se generan y exportan en un tiempo estimado de 1 a 5 segundos, según la cantidad de registros.
- **RNF-08:** El sistema debe garantizar tiempos mínimos de respuesta a las solicitudes como también asegurar la continuidad del trabajo del usuario.
- **RNF-09:** El sistema mostrará mensajes de confirmación por cada proceso que se realice en cada módulo.
- **RNF-10:** El sistema es compatible con los navegadores web modernos.
- **RNF-11:** El sistema ofrece una interfaz web intuitiva, fácil de usar, así como compatible con diversos dispositivos.
- **RNF-12:** Todos los campos deben ser validados antes de guardarse en la base de datos.
- **RNF-13:** El sistema completa las operaciones de registro, consulta, edición y eliminación en aproximadamente 1 a 5 segundos, según el volumen de datos procesados.

2.5. Componente de la Propuesta

2.5.1 Arquitectura del Sistema

Arquitectura Cliente-Servidor

En redes y sistemas distribuidos, la arquitectura cliente-servidor es un modelo de comunicación esencial, donde el servidor permanece a la espera de solicitudes para atender simultáneamente a múltiples clientes, y el cliente es el dispositivo o programa encargado de solicitar servicios o recursos al servidor, este enfoque permite una gestión centralizada de los recursos, facilita la escalabilidad del sistema y mejora el mantenimiento de los servicios distribuidos [55]. El intercambio entre cliente y servidor, comúnmente realizado mediante protocolos como HTTP, permite una comunicación eficiente y segura al procesar el servidor la solicitud y enviar al cliente una respuesta que puede contener los datos solicitados, el resultado de una operación o un mensaje de confirmación [55].

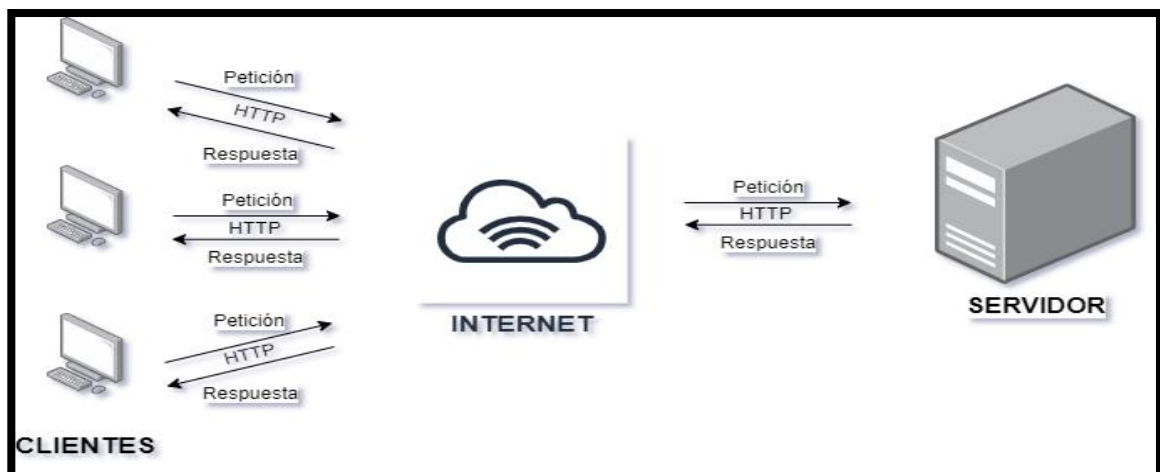


Figura 3: Arquitectura de Cliente-Servidor. (Fuente: [55])

Patrón Modelo Vista-Controlador (MVC)

El patrón arquitectural Modelo-Vista-Controlador (MVC), utilizado en el desarrollo de software, permite separar y organizar los componentes de una aplicación. Esta estructura permite desarrollar y probar cada componente de forma independiente, facilitando la reutilización de código y la colaboración entre equipos, y se compone de:

- **Modelo:** Esta capa gestiona el acceso a los datos desde bases de datos, archivos o servicios externos, permitiendo recuperar, insertar, actualizar o eliminar información; además, representa las entidades fundamentales de la aplicación, como Factura, Cliente o Producto en un sistema de gestión, y controla la lógica de negocio junto con la información que esta procesa [56].
- **Vista:** Presenta la información al usuario de manera visual a través de la interfaz de usuario (UI), que incluye páginas web, aplicaciones de escritorio u otros formatos interactivos con botones, campos de texto y menús para enviar información o realizar acciones [56].
- **Controlador:** El controlador captura las acciones del usuario, las interpreta y ejecuta las operaciones necesarias para actualizar el modelo o la vista, gestionando la lógica de la aplicación y la interacción entre el usuario, el modelo y la vista, asegurando así la separación entre lógica y presentación [56].

La adopción del patrón MVC favorece la reutilización de código, optimiza los procesos de depuración y fomenta el trabajo colaborativo entre diferentes perfiles profesionales, tales como desarrolladores, diseñadores de interfaces y analistas funcionales, lo que se traduce en una mayor flexibilidad y adaptabilidad del sistema frente a cambios en los requerimientos del usuario o en la evolución de las tecnologías utilizadas.

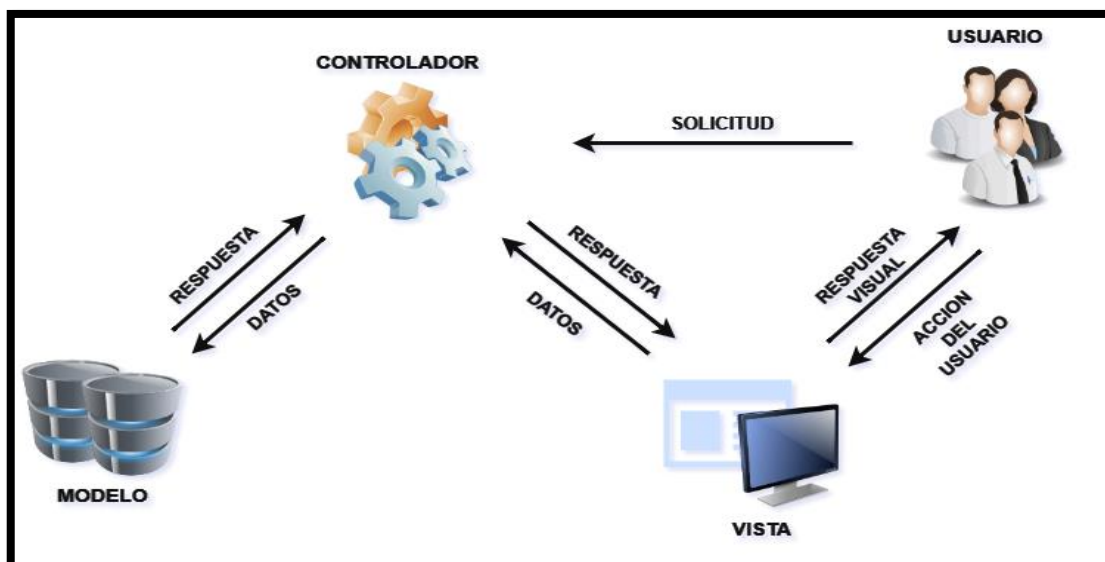


Figura 4: Modelo Vista-Controlador. (Fuente: [56])

2.5.2 Diagramas de casos de uso

Diagrama general del sistema

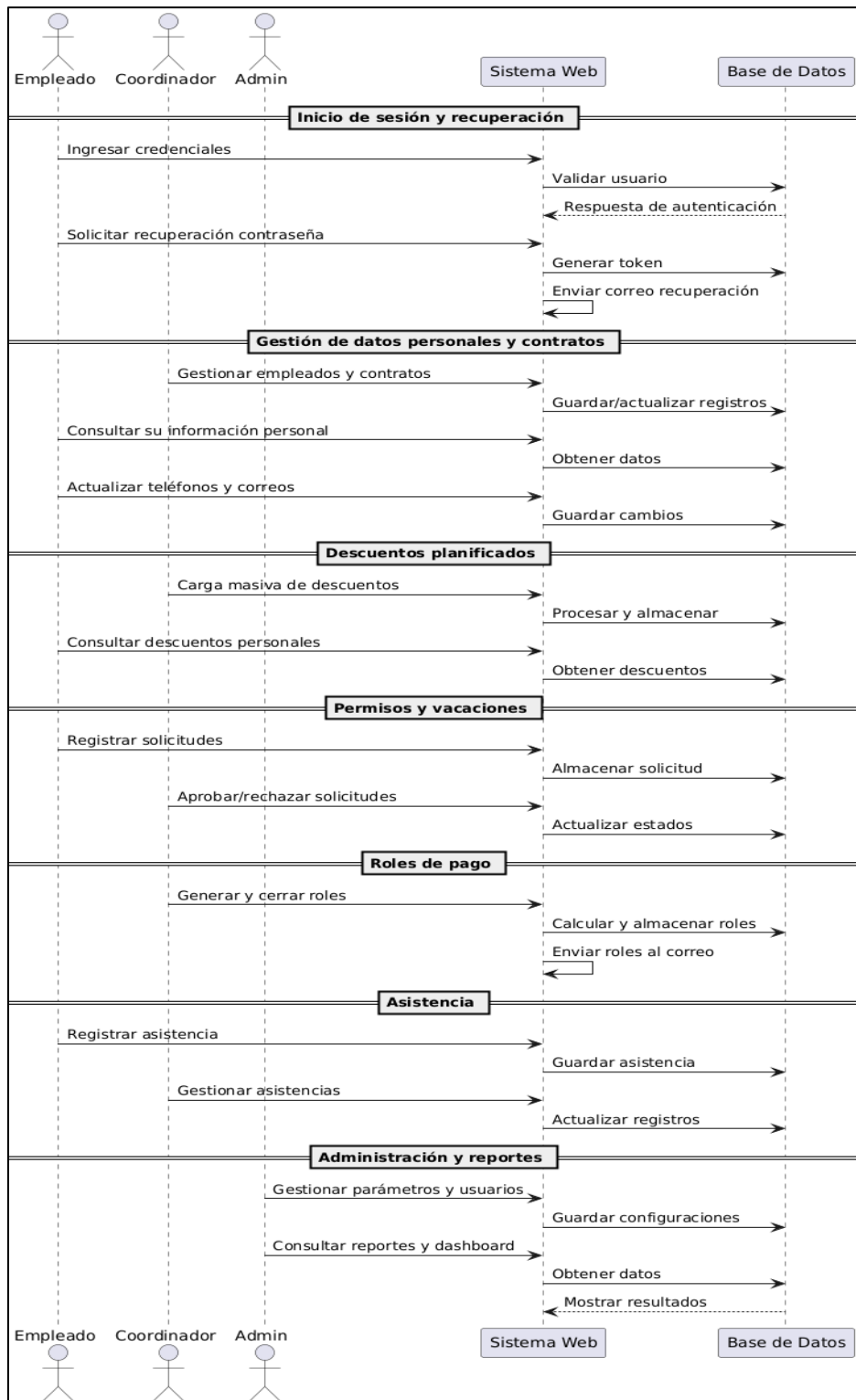


Figura 5: Diagrama general del sistema (Elaboración propia)

Caso de uso	Diagrama general del sistema
Actores	Admin, Coordinador, Empleado
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir que el usuario acceda al sistema web mediante un proceso de autenticación seguro, validando sus credenciales para habilitar las funcionalidades correspondientes a su rol.
Resumen	El usuario introduce sus credenciales en el formulario de inicio de sesión, el sistema verifica su existencia y valida la transacción, y si las credenciales son correctas, se concede el acceso y se carga el entorno correspondiente según el tipo de usuario.
Flujo Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Accede al sistema a través de la página de inicio de sesión. • Digita su nombre de usuario y contraseña. • Si la validación es exitosa, se redirige al usuario al sistema. • El sistema genera y muestra un menú dinámico con las opciones disponibles según el rol del usuario.
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que el nombre de usuario exista en la base de datos. • Una vez autenticado, el sistema identifica el rol del usuario y construye la interfaz de navegación correspondiente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Si es Admin, se muestran opciones de gestión de usuarios, roles, accesos y parámetros del sistema. • Si es Coordinador, se habilitan módulos de contratos, permisos, vacaciones, roles de pago, entre otros. • Si es Empleado, se presentan únicamente las opciones de consulta y solicitudes personales.
Excepciones	El sistema mostrará un mensaje de error, impidiendo el acceso si falta el nombre de usuario o la contraseña no coincide, indicando que las credenciales son incorrectas.

Tabla 2: Caso de uso de general del sistema

Diagrama de acceso al sistema

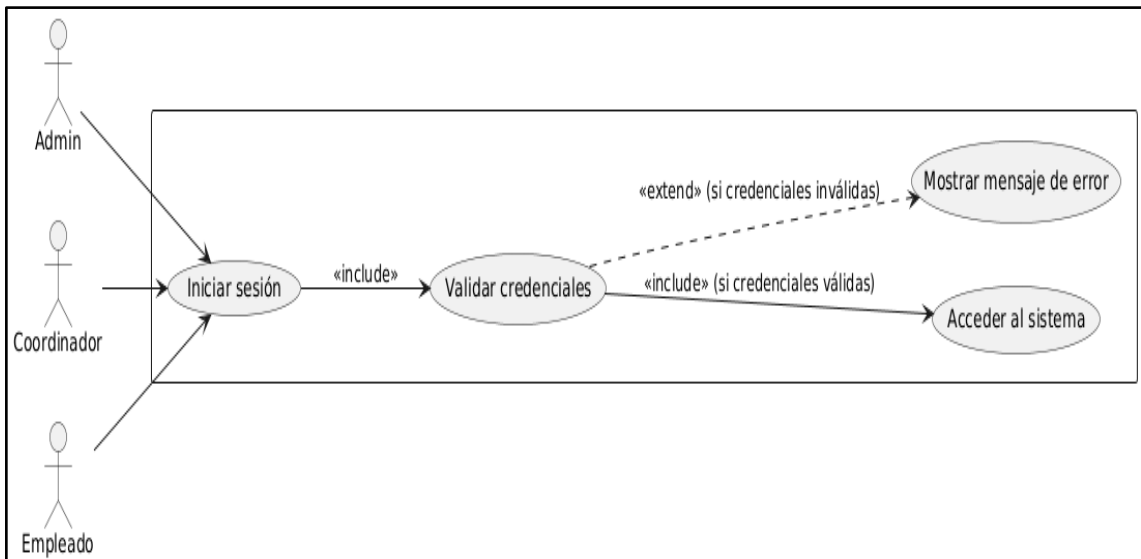


Figura 6: Diagrama de acceso al sistema. (Elaboración propia)

Caso de uso	Acceso al sistema
Actores	Admin, Coordinador, Empleado
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al usuario autenticarse y acceder al sistema web
Resumen	El usuario ingresa sus credenciales en el formulario de inicio de sesión. El sistema validara las credenciales y, si son correctas, permite el acceso al sistema.
Flujo Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Accede al sistema a través de la página de inicio de sesión. • El usuario digita su nombre de usuario y contraseña. • El sistema se encarga de validar las credenciales. • En caso de que las credenciales sean correctas, el usuario es redirigido hacia página principal del sistema.
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica si el nombre de usuario existe • El sistema verifica si la contraseña coincide con el nombre de usuario.
Excepciones	Cuando el nombre de usuario o la contraseña no coinciden el sistema muestra un mensaje de error indicando que las credenciales son incorrectas.

Tabla 3: Caso de uso de acceso al sistema

Diagrama de Gestión de Administración

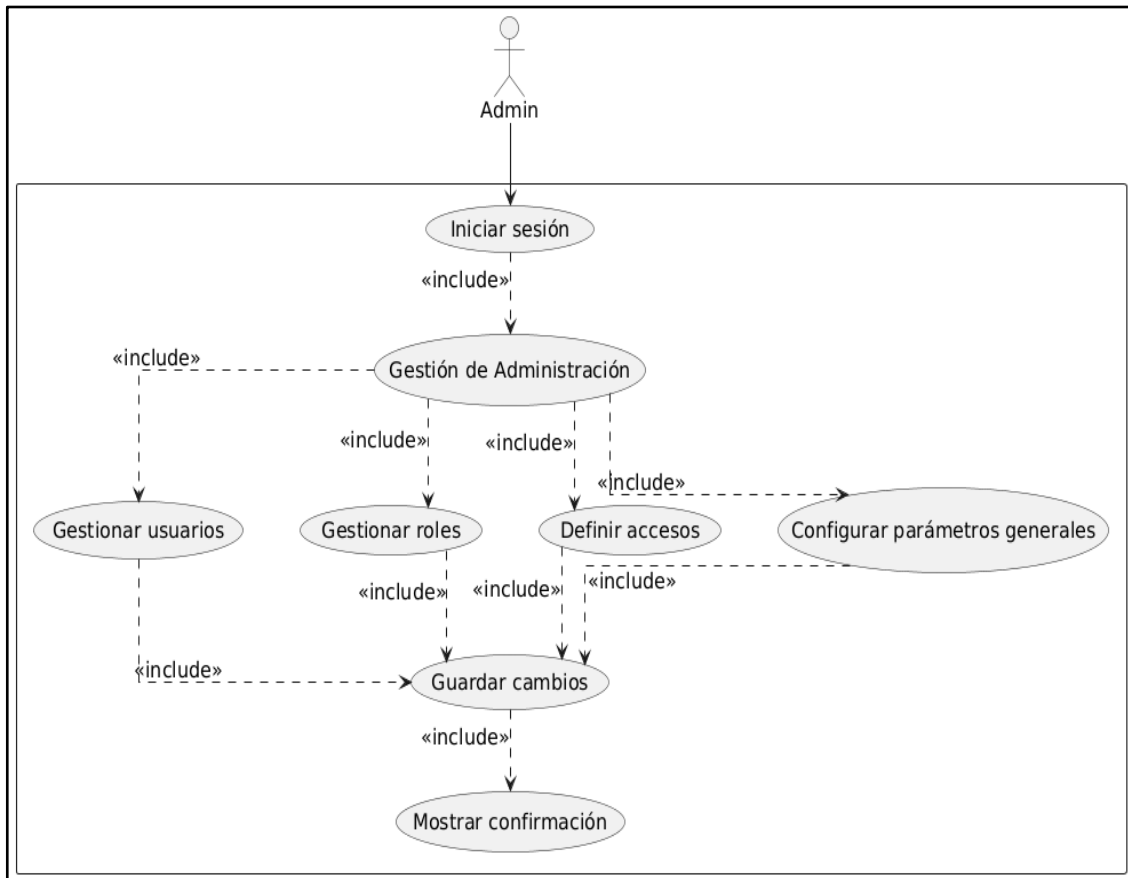


Figura 7: Diagrama de gestión de administración. (Elaboración propia)

Caso de uso	Gestión de Administración
Actores	Admin
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al Admin gestionar funcionalidades administrativas exclusivas, como usuarios, roles, accesos y parámetros del sistema.
Resumen	Tras iniciar sesión, el Admin accede al menú de rol de admin, donde puede

	<p>registrar o modificar usuarios, asignar roles, definir accesos específicos según cada rol, y configurar parámetros generales del sistema. Cada acción puede guardarse de forma independiente y genera una confirmación visual.</p>
Flujo Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar sus credenciales y el sistema valida el acceso • El sistema identifica el rol de Admin y muestra las funcionalidades exclusivas en el menú • Realiza las modificaciones requeridas • Guarda los cambios • El sistema muestra una confirmación del guardado exitoso
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de credenciales y rol del usuario. • Visualización dinámica del menú según el rol. • Validación de campos obligatorios antes de guardar.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario no tiene rol Admin, las funcionalidades administrativas no se muestran. • Si se omite información obligatoria, se impide guardar.

Tabla 4: Caso de uso de gestión de administración

Diagrama de Registros de contratos

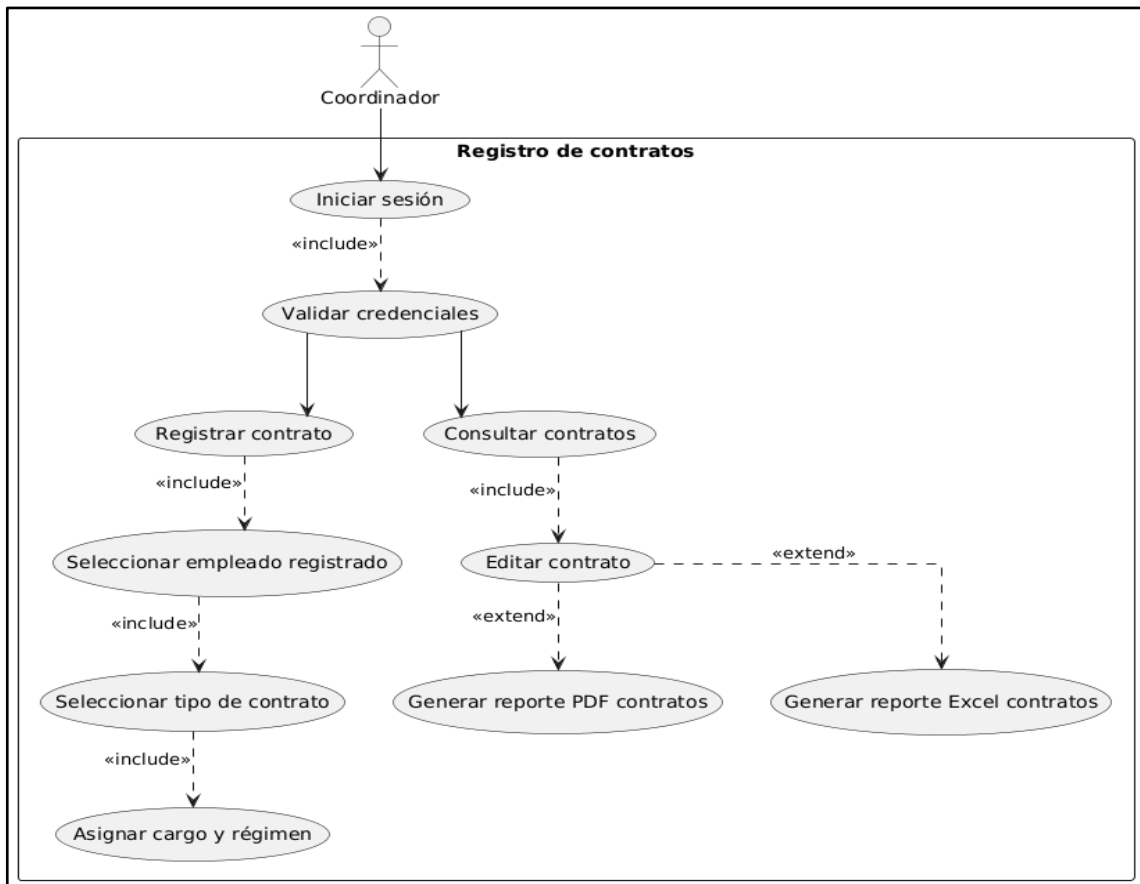


Figura 8: Diagrama de registros de contratos (Elaboración propia)

Caso de uso	Registro de contratos
Actores	Coordinador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al Coordinador registrar, consultar, actualizar contratos laborales vinculados a los empleados
Resumen	Tras iniciar sesión, el Coordinador accede al módulo de contratos, donde puede registrar nuevos contratos para empleados, indicando información como fecha de

	<p>inicio, tipo de contrato, cargo asignado, departamento y condiciones laborales. También puede consultar, modificar contratos existentes según sea necesario.</p>
Flujo Principal	<ul style="list-style-type: none"> • El Coordinador accede a la página de inicio de sesión • Ingresar sus credenciales y el sistema valida el acceso • Desde el menú principal, selecciona el módulo “Contratos” • Elige registrar un nuevo contrato • Selecciona al empleado correspondiente • Completa los campos del contrato (fecha de inicio, tipo, cargo, etc.) • Guarda el contrato en el sistema • También puede consultar la lista de contratos existentes
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica si el usuario existe • El sistema verifica si la contraseña es correcta • El sistema valida que todos los campos requeridos del contrato estén completos • El sistema permite seleccionar al empleado desde una lista o búsqueda y aplicarle filtros como rangos de fechas o departamentos. • Al guardar, se muestra una notificación de éxito
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si falta información obligatoria en el formulario, se notifica al Coordinador • No se permite duplicar contratos activos para el mismo empleado

Tabla 5: Caso de uso de registro de contratos

Diagrama de Listado de Contratos

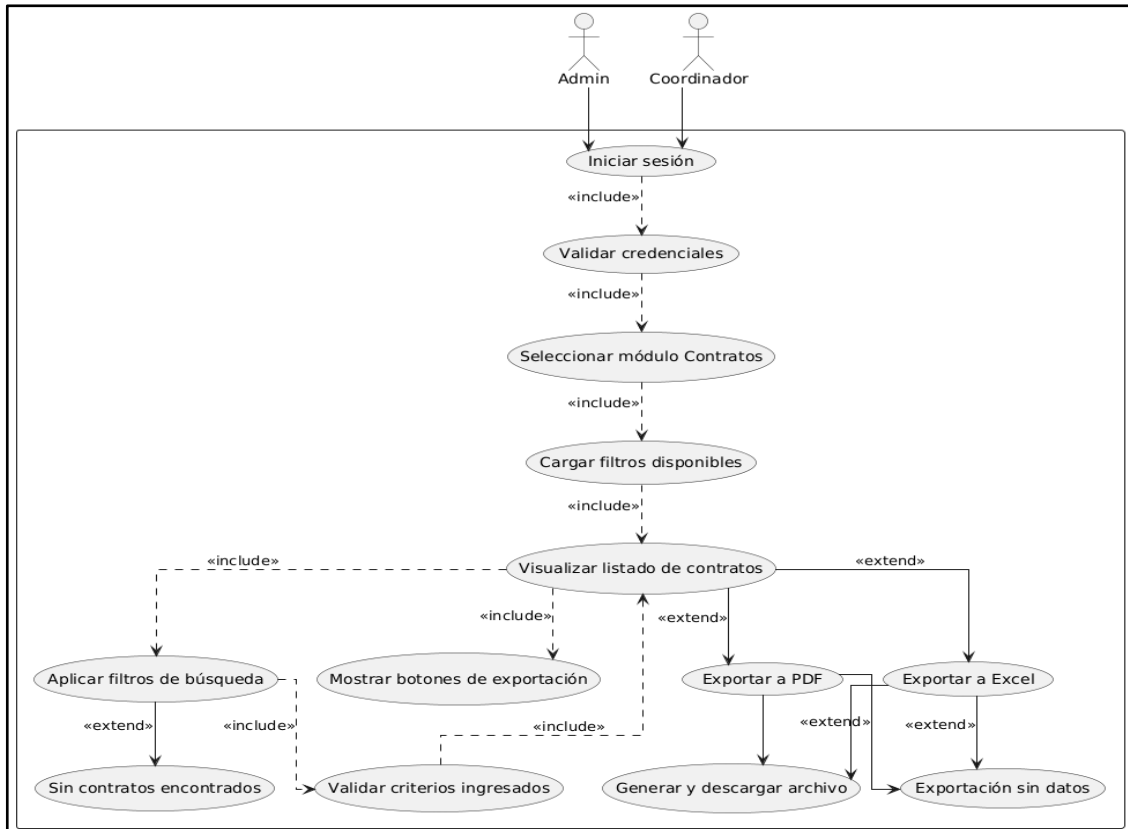


Figura 9: Diagrama de listado de contratos. (Elaboración propia)

Caso de uso	Listado de Contratos
Actores	Admin, Coordinador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al usuario consultar, filtrar y exportar el listado de contratos laborales registrados en el sistema.
Resumen	Después de iniciar sesión, el usuario accede al módulo de contratos donde puede aplicar filtros por estado, departamento, tipo de contrato, fechas u

	<p>otros criterios, visualizar los resultados y exportarlos en formatos PDF o Excel.</p>
<p>Flujo Principal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa a la página de inicio de sesión • Digita sus credenciales y el sistema validara el acceso • Desde el menú principal, selecciona el módulo “Contratos” • Aplica uno o varios filtros disponibles • El sistema muestra la lista de contratos que cumplen con los criterios • El usuario selecciona el tipo de exportación (PDF o Excel) • El archivo es generado y descargado
<p>Subflujos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema carga los filtros disponibles (estado, tipo de contrato, fechas, etc.) • El sistema valida los criterios ingresados • El sistema permite ordenar o refinar los resultados • El sistema muestra botones de exportación • El sistema genera el archivo y lo descarga correctamente
<p>Excepciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si no se encuentran contratos que coincidan con los filtros aplicados, el sistema simplemente no muestra resultados en la tabla • Si el usuario hace clic en exportar sin resultados visibles, el sistema descarga un archivo vacío o sin datos

Tabla 6: Caso de uso de listado de contratos. (Elaboración propia)

Diagrama de Finalización de contratos

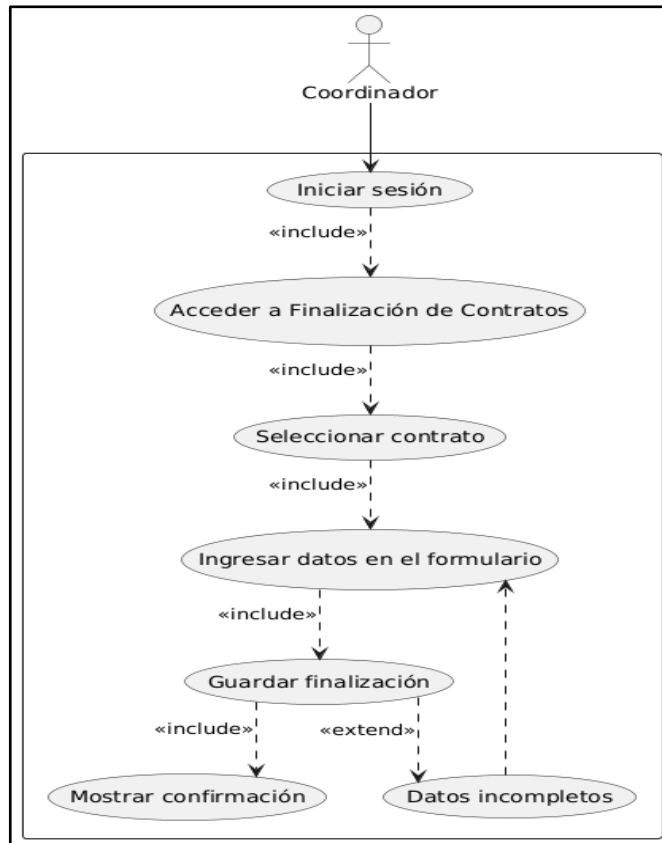


Figura 10: Diagrama de finalización de contratos. (Elaboración propia)

Caso de uso	Finalización de contratos
Actores	Coordinador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Registrar la finalización de contratos activos o vencidos, especificando la fecha de salida, motivo y observaciones.

<p style="text-align: center;">Resumen</p>	<p>Tras iniciar sesión, el coordinador accede al módulo de contratos y selecciona a un empleado cuyo contrato no se haya finalizado o haya vencido. Donde se proporciona la fecha de cierre, se selecciona la causa correspondiente y se añade una observación si aplica, completando así el formulario.</p>
<p style="text-align: center;">Flujo Principal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Coordinador accede al sistema con sus credenciales. • Desde el menú principal, selecciona el módulo “Finalización de contratos” • El sistema muestra una lista de empleados con contratos vigentes o vencidos sin finalización registrada. • El Coordinador busca y selecciona un empleado. • Completa el formulario con: • Fecha de salida • Motivo de finalización (desde una lista) • Observación (opcional) • Hace clic en Guardar • El sistema registra la finalización y actualiza el estado del contrato
<p style="text-align: center;">Subflujos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se carga dinámicamente la lista de motivos de finalización desde catálogo, lo que asegura que los valores disponibles estén siempre actualizados

	<ul style="list-style-type: none"> • Al seleccionar un empleado, se guarda internamente su ID de contrato • El sistema valida que la fecha de salida no sea menor a la fecha de inicio. • Se muestra un mensaje de confirmación tras guardar exitosamente.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el Coordinador no selecciona un motivo o fecha de salida, el sistema bloquea el envío. • Si el formulario se envía sin un empleado seleccionado, el sistema no procesa la solicitud.

Tabla 7: Caso de uso de finalización de contratos

Diagrama de Solicitudes de Permisos

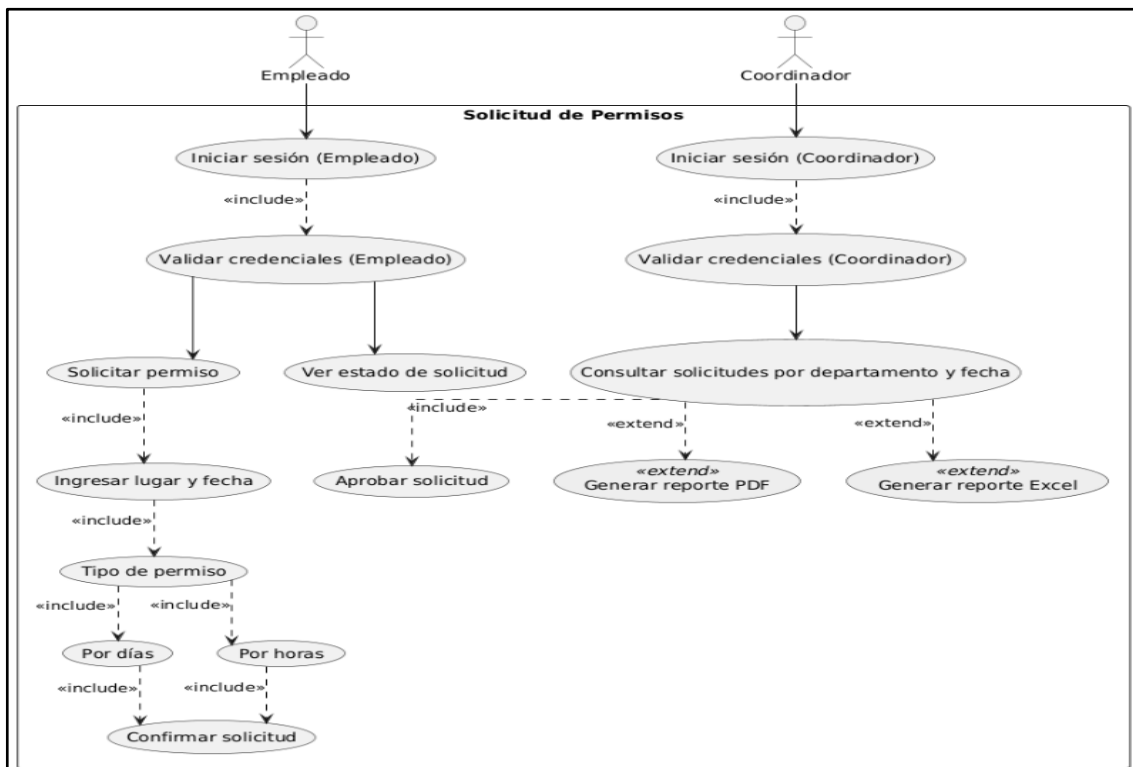


Figura 11: Diagrama de solicitudes de permisos. (Elaboración propia)

Caso de uso	Solicitudes de permisos
Actores	Coordinador, Empleado
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir que los empleados soliciten permisos y que los coordinadores gestionen dichas solicitudes.
Resumen	Una vez que el empleado accede al sistema e ingresa a la sección de permisos, completa una nueva solicitud con el motivo, las fechas y notas adicionales, la cual es revisada por el coordinador desde su panel para tomar la decisión de aprobarla o rechazarla; posteriormente, el empleado puede consultar en todo momento el estado de sus solicitudes desde la misma interfaz.
Flujo Principal	<p>Empleado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accede al sistema con sus credenciales y navega con su respectivo menú. • Ingresa al módulo de permisos del sistema, donde se encuentran las opciones habilitadas dependiendo de su rol de usuario. • Registra una nueva solicitud indicando las fechas solicitadas, y selecciona el motivo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Envía la solicitud • Consulta el estado de sus solicitudes <p>Coordinador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accede al sistema con sus credenciales y se dirige al panel de inicio con sus opciones habilitadas • Ingresa al módulo de permisos desde el menú principal del sistema • Consulta las solicitudes registradas por los empleados de su departamento, filtrando por estado o fechas si es necesario • Revisa la información de cada solicitud, incluyendo fechas, motivo y observaciones, y toma acción según corresponda.
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> • Si faltan datos obligatorios el sistema impide el envío de la solicitud e indica los campos que deben completarse. • Se filtran las solicitudes por fecha o estado para facilitar la búsqueda, así como el seguimiento de registros específicos.
Excepciones	<p>En caso de que el empleado no cuente con un contrato activo, el sistema mostrará un mensaje indicando error.</p>

Tabla 8: Caso de uso de solicitudes de permisos

Diagrama de Actualización IESS del cónyuge

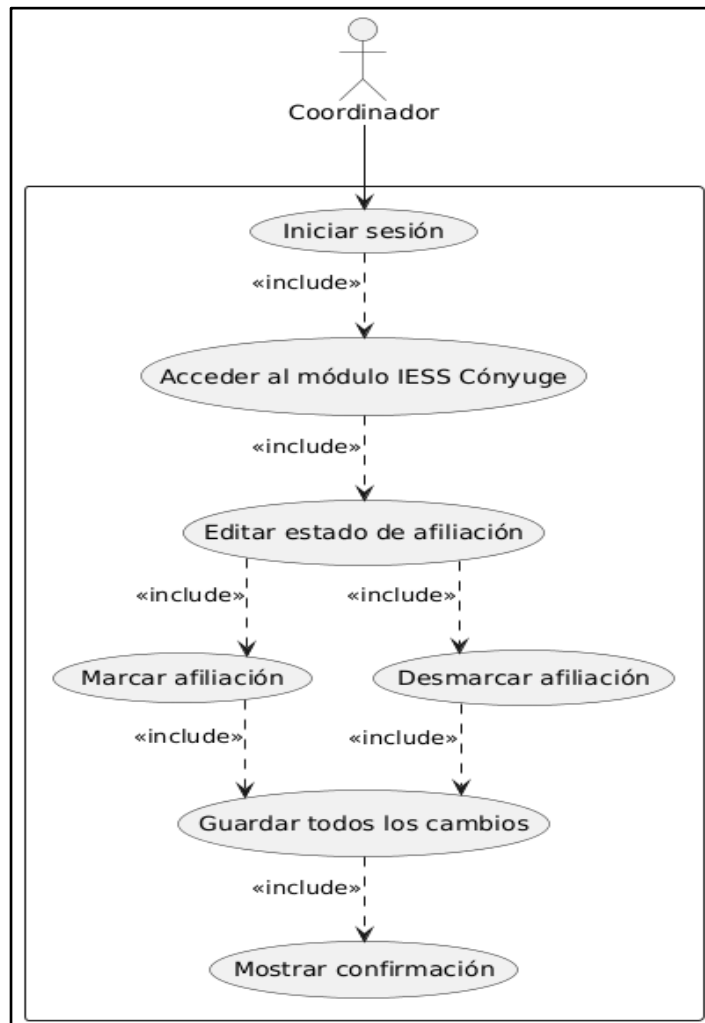


Figura 12: Diagrama de actualización IESS cónyuge. (Elaboración propia)

Caso de uso	Actualización IESS del cónyuge
Actores	Coordinador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al Coordinador activar o desactivar la afiliación al IESS del cónyuge, lo cual afecta el cálculo del rol de pago mensual.

<p style="text-align: center;">Resumen</p>	<p>El Coordinador accede al módulo de afiliación del cónyuge, donde puede marcar o desmarcar, según corresponda, a los empleados casados que tengan un contrato activo mediante una selección masiva; al guardar los cambios, el sistema aplica las actualizaciones correspondientes.</p>
<p style="text-align: center;">Flujo Principal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inicia sesión y accede al módulo “IESS Cónyuge” desde el menú • Visualiza una tabla con empleados casados y contrato activo • Marca o desmarca la casilla correspondiente y guarda los cambios
<p style="text-align: center;">Subflujos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema precarga los valores actuales de afiliación para cada contrato. • La selección se realiza mediante checkboxes por cada fila. • Al finalizar, se muestra una notificación visual de éxito.
<p style="text-align: center;">Excepciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si no se realiza ningún cambio, el sistema mantiene el estado actual sin mostrar mensajes de error. • Los contratos finalizados o inactivos no se muestran en la tabla para evitar su modificación.

Tabla 8: Caso de uso de actualización IESS Cónyuge.

Diagrama de Generación de roles de pago

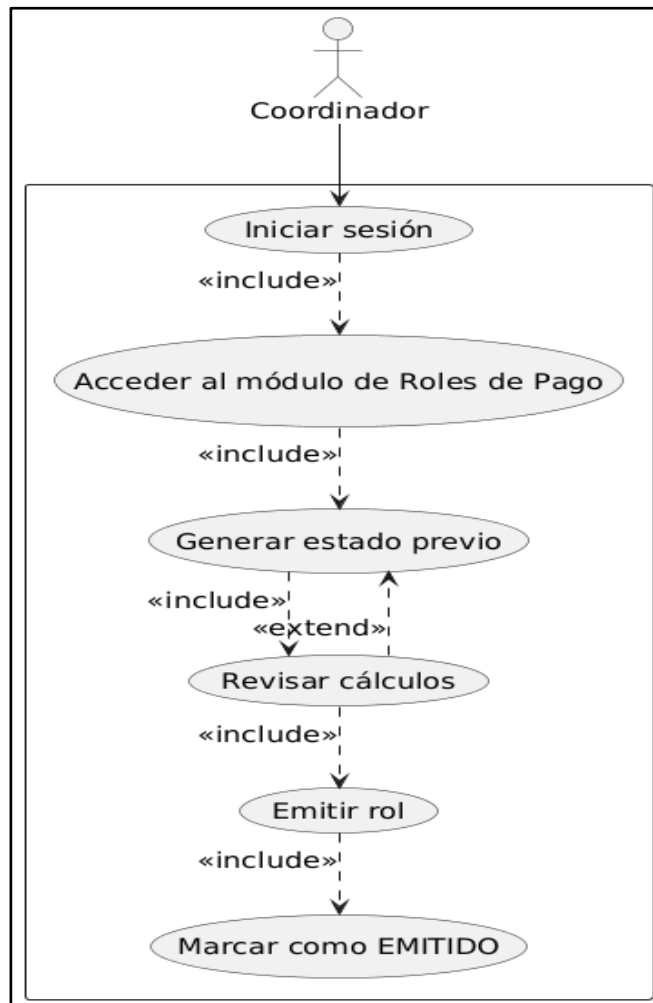


Figura 13: Diagrama de generación de roles de pagos. (Elaboración propia)

Caso de uso	Generación de roles de pago
Actores	Coordinador
Tipo	Flujo básico
Objetivo	Permitir al Coordinador calcular los valores mensuales correspondientes a los contratos activos y generar los roles de pago del periodo actual.

<p style="text-align: center;">Resumen</p>	<p>El Coordinador accede al módulo de roles de pagos tras iniciar sesión, selecciona el periodo correspondiente y genera el estado previo para calcular los ingresos y descuentos, y una vez verificados los datos, procede a emitir los roles como definitivos.</p>
<p style="text-align: center;">Flujo Principal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Coordinador accede al sistema con sus credenciales • Ingresa al módulo “Roles de pago” desde el menú principal • Hace clic en el botón “Generar estado previo” • El sistema calcula automáticamente los valores por contrato y los registra como estado “PREVIO”, permitiendo revisar los datos antes de su emisión definitiva. • Luego, hace clic en el botón “Emitir rol de pago” • El sistema actualiza los registros, cambiando su estado a “EMITIDO”
<p style="text-align: center;">Subflujos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que no existan roles emitidos, evitando duplicidades en el periodo. • Si hay registros previos, se recalculan automáticamente con los cambios recientes. • Se obtienen los valores de descuentos e ingresos, extrayendo la información desde los módulos correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se actualizan ingresos, descuentos y total a recibir, reflejando el cálculo del rol de pago. • El sistema guarda la información en DetallesRol como registro histórico para consultas y reportes.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si ya existen registros con estado “EMITIDO”, el sistema bloquea la emisión, impidiendo generar un nuevo rol para el mismo periodo. • en estado “PREVIO”, la emisión no puede continuar • Si ocurre un error durante el cálculo o guardado, el sistema muestra un mensaje técnico y detiene la operación.

Tabla 9: Caso de uso de generación de roles de pagos.

2.5.3 Modelado de Dato

Para el proyecto, se diseñó un modelo de base de datos relacional compuesto por varias tablas interrelacionadas mediante llaves primarias y foráneas, las cuales organizan la información y los procesos del sistema [57]. Cada tabla contiene campos con tipos de datos adecuados según la naturaleza de los atributos, y para optimizar el almacenamiento y minimizar la redundancia se aplicó la teoría de la normalización, esta permite evitar inconsistencias y organizar los datos de forma estructurada. [57].

El modelo fue normalizado hasta la tercera forma normal (3FN), iniciando con la 1FN al garantizar la atomicidad de los datos, luego, se aplicó la 2FN eliminando dependencias parciales, y finalmente la 3FN, separando datos en entidades independientes pero relacionadas [58]. Estas etapas permitieron reducir redundancias, mantener la coherencia lógica y facilitar el mantenimiento futuro. Como resultado, se obtuvo un modelo sólido y flexible. Dicho modelo estructura correctamente las entidades y relaciones necesarias para administrar eficazmente la información.[58], [59], [60].

2.6 Diseño de Interfaces

Interfaz de Inicio de Sesión

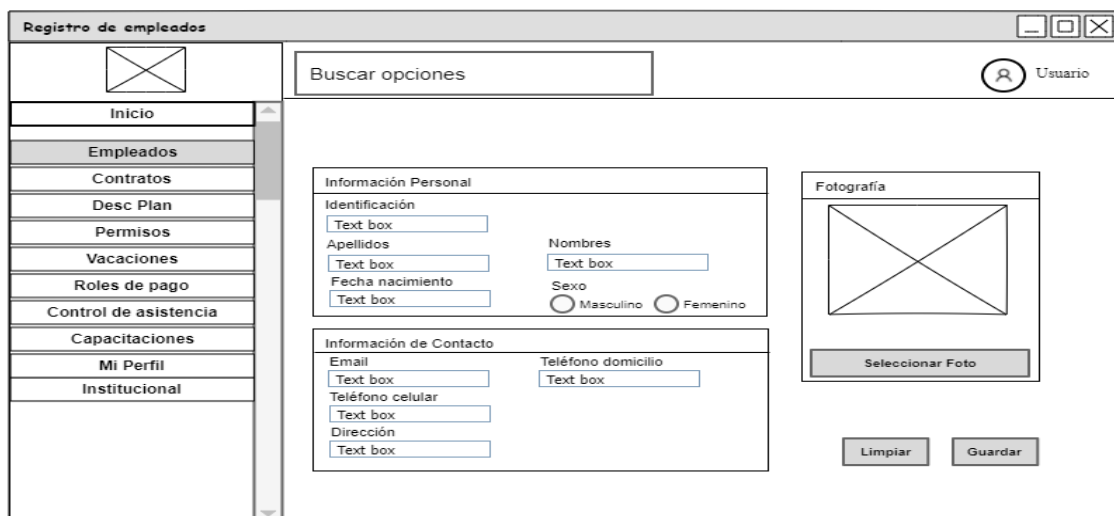


The screenshot shows a window titled "Iniciar sesión" with standard window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. The main content area contains a centered login form. At the top of the form is a square icon with an 'X' inside. Below it is the title "Iniciar Sesión". The form includes a "Mensaje de error:" text box, a "Usuario" text box with a user icon, a "Contraseña" text box with a lock icon and a visibility toggle, a "Recordarme" checkbox, an "Iniciar Sesión" button, and a link that says "¿Olvidó su contraseña?".

Figura 16: Diseño de la interfaz de inicio de sesión

Diseño de interfaz inicio de sesión: Este diseño de interfaz presenta un formulario para el inicio de sesión con campos de entrada para usuario y contraseña. Incluye una opción para recordar la sesión y un botón de envío para autenticar al usuario, cuenta con un enlace a otra página para recuperar la contraseña en caso de olvido, mejorando la accesibilidad del acceso al sistema.

Interfaz Registro de Empleados



The screenshot shows a window titled "Registro de empleados" with standard window controls. On the left is a vertical navigation menu with items: Inicio, Empleados (highlighted), Contratos, Desc Plan, Permisos, Vacaciones, Roles de pago, Control de asistencia, Capacitaciones, Mi Perfil, and Institucional. The main area has a search bar "Buscar opciones" and a "Usuario" profile icon. The form is divided into three sections: "Información Personal" with fields for "Identificación", "Apellidos", "Fecha nacimiento", "Nombres", "Sexo" (radio buttons for Masculino and Femenino); "Información de Contacto" with fields for "Email", "Teléfono celular", and "Dirección"; and "Fotografía" with a placeholder image and a "Seleccionar Foto" button. At the bottom right are "Limpiar" and "Guardar" buttons.

Figura 17: Diseño de la interfaz de registro de empleados

Diseño de interfaz de registro de empleados: Este diseño de interfaz sirve para ingresar la información personal y de contacto de un nuevo empleado. Permite registrar cédula, nombres, sexo, nacimiento, contactos, dirección y fotografía para identificar y actualizar la ficha del empleado.

Interfaz de Lista de Empleados

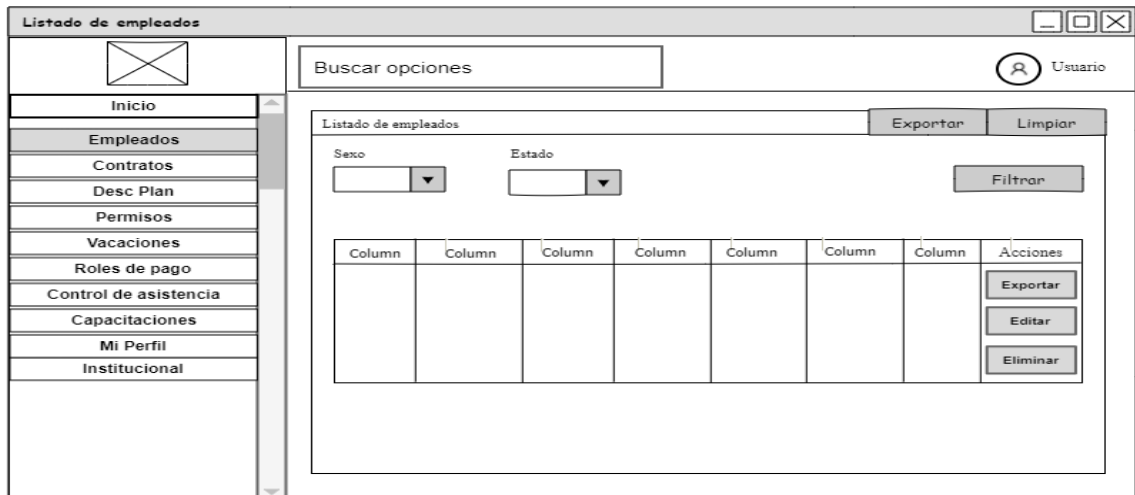


Figura 18: Diseño de interfaz listado empleados

Diseño de la interfaz de lista de empleados: Permite visualizar la información de cada empleado en una tabla, buscar a un empleado específico mediante filtros, además de editar, eliminar y exportar los registros.

Interfaz Registro de Contratos

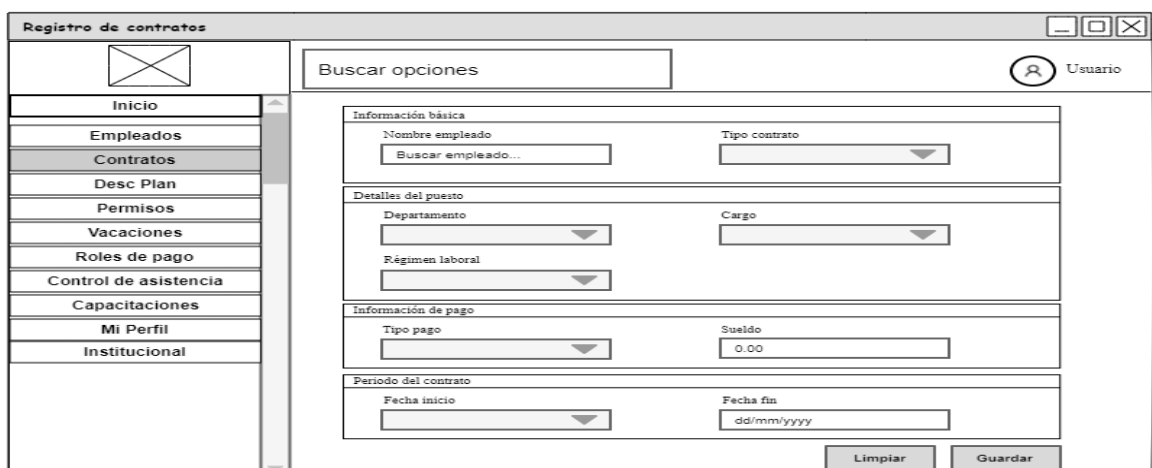


Figura 19: Diseño de interfaz de registro de contratos

Diseño de interfaz de registro de contratos: La interfaz de registro de contratos permite gestionar la asignación de un contrato laboral a un empleado, previamente registrado. Este incluye campos para definir el tipo de contrato, cargo, departamento, régimen laboral, forma de pago, sueldo y duración del contrato. Facilita también la búsqueda del empleado y ofrece botones para limpiar o guardar la información ingresada.

Interfaz de lista de contratos

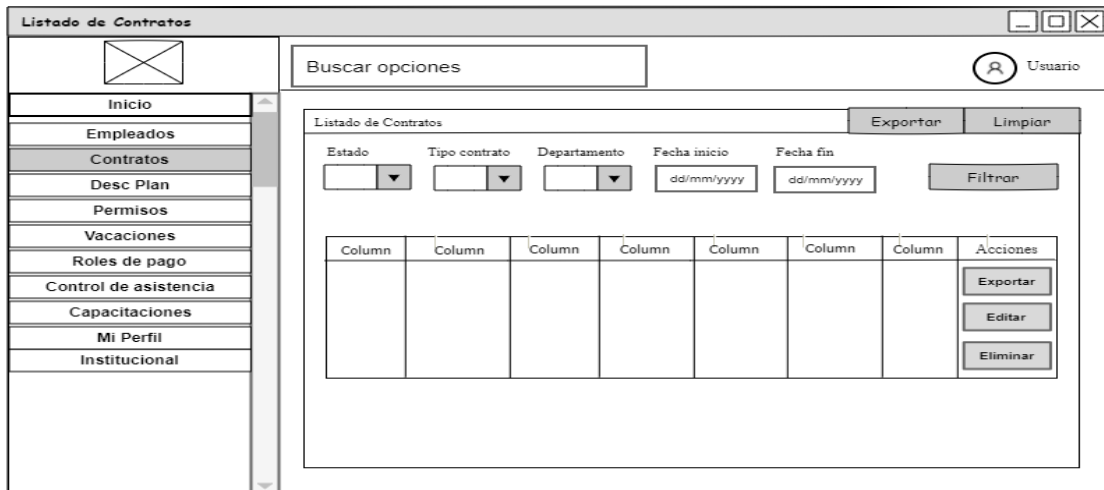


Figura 20: Diseño interfaz de listado contratos

Diseño de la interfaz de lista de contratos: Permite la visualización y gestión de los contratos registrados en el sistema. Filtra la información de contrato por estado, tipo, departamento y fechas. Incluye un buscador de registro y botones para exportar, editar o eliminar los contratos.

Interfaz de Solicitudes de Permisos

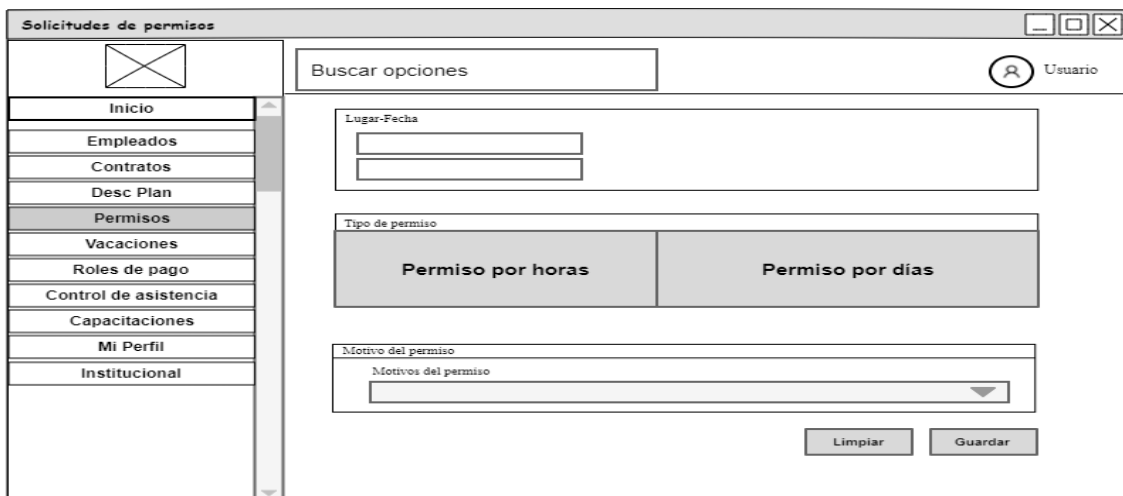


Figura 21: Diseño interfaz de solicitudes de permisos

Diseño de interfaz solicitudes de permisos: La interfaz de solicitudes de permisos permite al usuario registrar de forma directa sus propias solicitudes. Incluye lugar, fecha, tipo de permiso (horas o días), motivo y botones para limpiar o guardar la solicitud.

Interfaz de listado de Solicitudes de Permisos

Figura 22: Diseño interfaz listado de solicitudes de permisos

Diseño de la interfaz de historial de solicitudes de permisos: Permite visualizar el historial de las solicitudes de permisos registradas por los empleados. Ofrece filtros por estado, departamento, motivo, fechas, con opciones para exportar, editar o eliminar algún registro.

Interfaz de Solicitudes de Vacaciones

Figura 23: Diseño interfaz de solicitudes de vacaciones

Diseño de solicitudes de vacaciones: Interfaz enfocada en el registro de solicitudes de vacaciones por parte del empleado. Permite registrar lugar, fechas, días a disfrutar, anticipados y comentarios, con botones para limpiar o guardar la solicitud.

Interfaz de los Roles de Pago

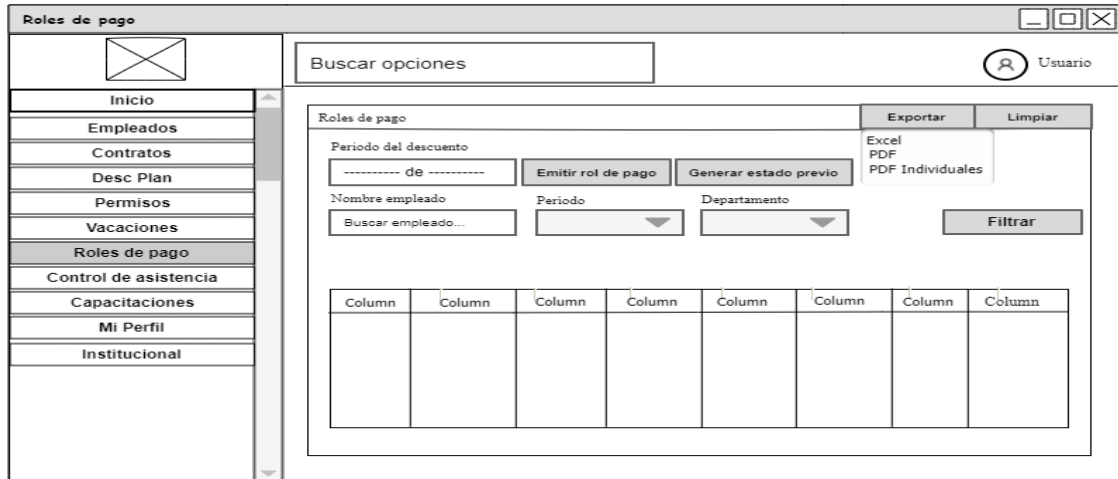


Figura 24: Diseño interfaz de roles de pagos

Diseño de la interfaz de los roles de pago: Gestiona los cálculos, emisión y visualización de los roles de pagos mensuales. La interfaz permite realizar acciones como: seleccionar el periodo de trabajo, filtrar por empleados o departamento, emitir roles, generar reportes previos, y exportar los resultados a archivos de Excel y formatos PDF (generales o individuales).

Interfaz de Registro de Usuarios

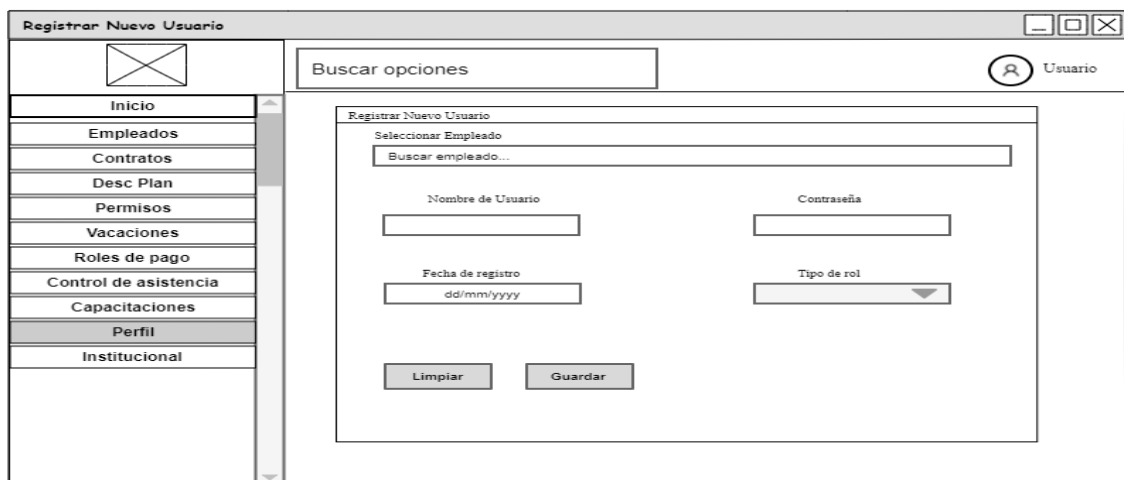


Figura 25: Diseño interfaz de registro de usuarios

Diseño de interfaz de registro de usuarios: Esta interfaz permite vincular a un empleado previamente registrado con un usuario del sistema, asignándole un nombre de usuario, contraseña, fecha de registro y tipo de rol. Está diseñada para facilitar la creación de cuentas con distintos niveles de acceso. Además, incluye botones para guardar o limpiar los datos ingresados.

Interfaz de Registro de Fondos de Reserva

Figura 26: Diseño interfaz de registros de fondos de reserva

Diseño de la interfaz de registro de fondos de reserva: Realiza la carga de datos desde un archivo de Excel ingresando la información vinculada a los empleados. El formulario incluye los siguientes campos: identificación, departamento, meses de trabajo, monto, observaciones y periodo. Igualmente incluye botones para guardar la información y un botón para limpiar los campos de los datos.

Interfaz de Activación de IESS Cónyuge

Figura 27: Diseño interfaz de activación IESS cónyuge

Diseño de interfaz de Activación IESS cónyuge: Esta interfaz permite gestionar el aporte del 3.41% al IESS por concepto de cónyuge. Muestra ID de contrato, empleado, departamento y checkboxes para activar o desactivar aportes, con botón para guardar cambios masivos.

Interfaz de Registro de préstamos

Figura 28: Diseño interfaz de registro de préstamos

Diseño de interfaz de Registro de préstamos: Permite registrar varios préstamos de los empleados, detallando el tipo, monto, cuota mensual, etc., ofreciendo la carga masiva desde un Excel, cuenta con un botón para seleccionar el periodo y botones tanto para limpiar como guardar la información.

Interfaz de Registro de descuentos planificados

Figura 29: Diseño interfaz de registro de descuentos planificados

Diseño de interfaz de Registro de descuentos planificados: Esta interfaz está orientada al registro masivo de descuentos realizados por compras en casas comerciales. Permite ingresar datos como el empleado, identificación, monto, interés, número de cuotas y valor por cuota. Facilita la carga de datos desde un archivo Excel y ofrece botones para limpiar el formulario o registrar los descuentos en el sistema.

Interfaz de Listado de Descuentos planificados

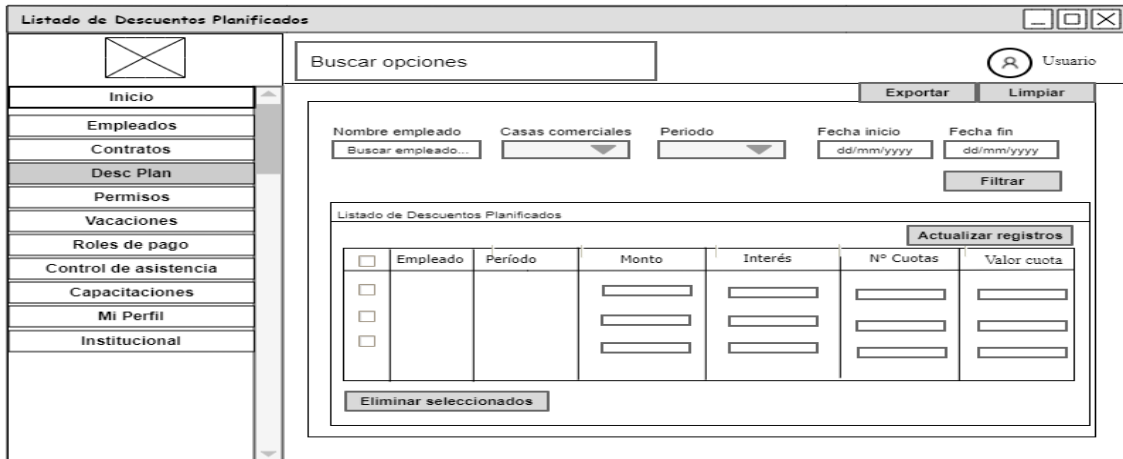


Figura 30: Diseño de interfaz de listado de descuentos planificados

Diseño de interfaz de listado de descuentos planificados: Permite ver, filtrar y manejar los descuentos realizados por compras en casas comerciales, contiene campos de búsqueda por empleado, casas comerciales, entre otros criterios junto con una tabla editable que muestra el detalle de cada descuento que se ha registrado, ofrece también acciones para actualizar los registros, y exportar dichos resultados.

Interfaz de Asistencia

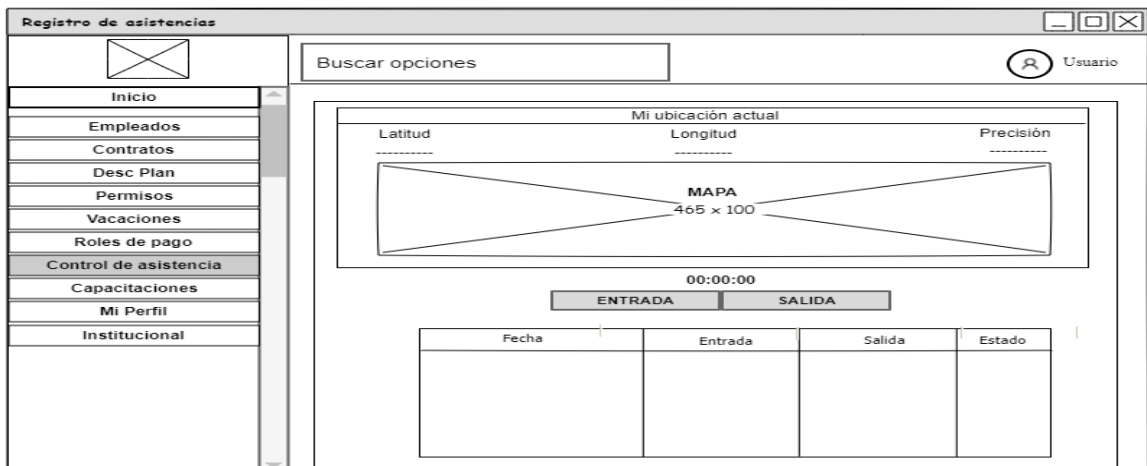


Figura 31: Diseño de interfaz de registro de asistencia

Diseño de interfaz de registro de asistencia: Esta interfaz permite a los empleados registrar su asistencia marcando la entrada y salida laboral, utilizando geolocalización en tiempo real mediante la visualización de un mapa, latitud, longitud y nivel de precisión. Presenta un mensaje con el estado del contrato y muestra la hora actual, alertas de precisión y el historial de registros en una tabla detallada.

Interfaz del Dashboard

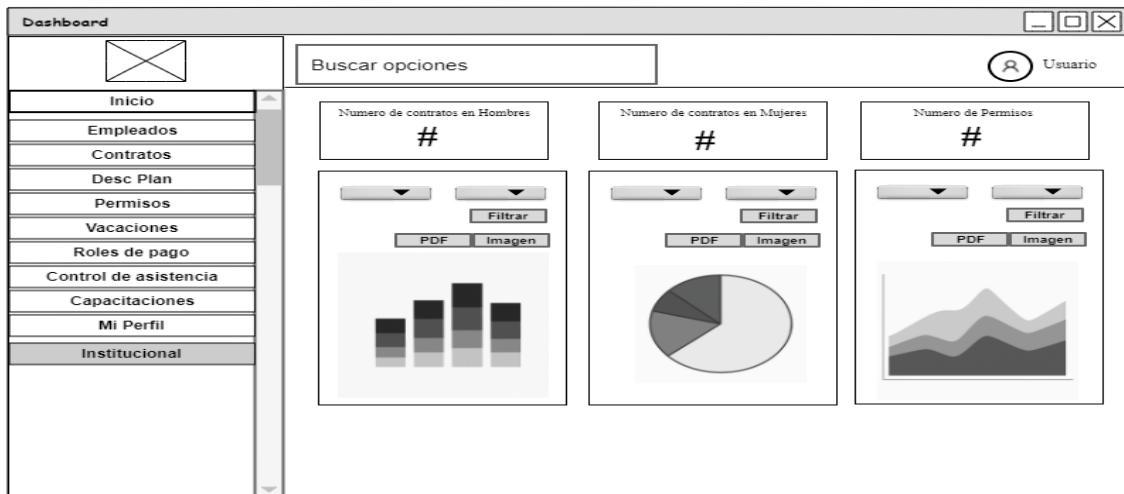


Figura 32: Diseño interfaz del Dashboard

Diseño de interfaz del Dashboard: En esta interfaz se muestra una vista general de los datos a través de gráficos estadísticos importantes, como la cantidad de contratos por género o el total de permisos anotados, cada bloque gráfico cuenta con opciones de filtrado según diferentes parámetros para luego exportar los resultados en formato PDF o imagen.

2.7 Pruebas

CASO DE PRUEBA N°	001
CASO DE USO	Acceso al sistema
DETALLE	Verificar que el sistema permita al usuario autenticarse correctamente mediante su nombre de usuario y contraseña registrados.

CONDICIONES	El usuario debe ingresar su nombre de usuario y contraseña, los cuales serán verificados contra los registros existentes en la base de datos del sistema.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa su nombre de usuario en el campo correspondiente. • Ingresa su contraseña en el campo correspondiente. • Dar clic en el botón “Iniciar sesión”. • El sistema verifica las credenciales contra la base de datos. • Si son correctas, el sistema brinda acceso y redirige al panel según el rol del usuario. • Si las credenciales son incorrectas, el sistema mostrará un mensaje de error, negando el acceso. • En caso de olvido de contraseña, el usuario puede dar clic en “¿Olvidó su contraseña?” para iniciar el proceso de recuperación. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
Acceder al sistema mediante usuario y contraseña válidos, validando los datos e ingresando al menú según el rol del usuario.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
RESULTADO NO EXITOSO	
Iniciar sesión	Motivo: El usuario ingresa un nombre de usuario o contraseña incorrectos.

	Comportamiento: El sistema mostrará un mensaje de error: “ <i>Credenciales incorrectas.</i> ”
Recuperar contraseña	Motivo: El usuario ingresa una cédula que no está registrada en el sistema. Comportamiento: El sistema mostrará un mensaje de error: “ <i>La cédula ingresada no está registrada.</i> ”

Tabla 10: Caso de prueba – Acceso al sistema

CASO DE PRUEBA No.	002
CASO DE USO	Menú de opciones
DETALLE	Verificar que, al iniciar sesión, el usuario visualice correctamente el menú lateral personalizado con las opciones permitidas según el rol asignado.
CONDICIONES	El usuario debe haber iniciado sesión exitosamente.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión con un usuario válido. • El sistema se encarga de validar las credenciales del usuario y obtener el rol del mismo. • Se carga el panel principal. • El sistema genera dinámicamente el menú lateral con las opciones correspondientes al rol. 	

RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
Visualizar el menú de navegación personalizado según el rol del usuario, con acceso solo a las opciones permitidas.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 11: Caso de prueba – Menú de opciones

CASO DE PRUEBA No.	003
CASO DE USO	Registrar empleado
DETALLE	Verificar que el sistema permita registrar correctamente la información personal y de contacto de un nuevo empleado, incluyendo la fotografía.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al módulo de registro de empleados. • La cédula del nuevo empleado no debe estar previamente registrada en la base de datos.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de registro de empleado. • Ingresar una cédula válida de 10 dígitos. • Ingresar apellidos y nombres completos. • Seleccionar la fecha de nacimiento. • Seleccionar el sexo. • Ingresar correo electrónico y teléfonos. • Ingresar dirección. • Cargar una fotografía (opcional). 	

<ul style="list-style-type: none"> • Presionar el botón “Guardar”. • Verificar que se muestre un mensaje de confirmación del registro exitoso. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
Registrar correctamente al empleado en la base de datos y mostrar mensaje de éxito.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 12: Caso de prueba – Registrar empleados

CASO DE PRUEBA No.	004
CASO DE USO	Gestión de empleados
DETALLE	Verificar que el sistema permita visualizar, editar, eliminar y exportar correctamente los datos de los empleados registrados mediante la tabla de gestión.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Deben existir empleados registrados en el sistema. • El usuario debe contar con los permisos necesarios para gestionar empleados según su rol.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo de empleados. • Visualizar la lista completa o aplicar filtros por sexo y estado. • Verificar la información mostrada en la tabla. • Presionar el botón Editar para abrir el modal, modificar datos y guardar los cambios. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Presionar el botón Eliminar para confirmar la acción. • Usar los botones de exportación para generar el PDF o Excel de un empleado. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
Permitir gestionar correctamente los empleados: visualizar sus datos, editar y guardar cambios, eliminar registros y exportar en formato PDF o Excel.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 13: Caso de prueba – Gestión de empleados

CASO DE PRUEBA No.	005
CASO DE USO	Nuevos contratos de empleado
DETALLE	Verificar que el sistema permita registrar correctamente un contrato laboral asignando tipo de contrato, cargo, tipo de empleado, tipo de pago, fechas, sueldo y bono de alimentación.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe estar registrado previamente en el sistema. • Es necesario contar con datos válidos en las tablas relacionadas al contrato.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de registro de contrato. • Seleccionar un empleado registrado. • Seleccionar tipo de contrato, cargo, tipo de empleado y tipo de pago. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar la fecha de inicio y la fecha de fin. • Ingresar el sueldo mensual. • Enviar el formulario. • El servlet procesa los datos y guarda el contrato en la base de datos. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
El contrato se guarda sin errores en la base de datos y está disponible en la lista de contratos.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 14: Caso de prueba – Nuevos contratos de empleados

CASO DE PRUEBA No.	006
CASO DE USO	Registro masivo de descuentos
DETALLE	Verificar que el sistema permita cargar y registrar descuentos masivos desde un archivo Excel, asignando automáticamente a cada descuento.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener permisos para registrar descuentos. • Deben existir contratos activos en el sistema. • Debe haberse precargado la lista de casas comerciales.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al formulario de Registro masivo de descuentos. • Seleccionar un periodo desde el input tipo month. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar una casa comercial del combo Casa Comercial Global. • Cargar un archivo Excel válido con la información de los descuentos. • Verificar que los campos en la tabla se llenen correctamente. • Presionar el botón Registrar Descuentos. • Confirmar el mensaje de éxito. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
El sistema registra y guarda en la base de datos los descuentos asociados a cada contrato con la información del archivo Excel y el periodo/casa comercial seleccionados.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 15: Caso de prueba – Registro masivo de descuentos

CASO DE PRUEBA No.	007
CASO DE USO	Solicitud de permiso por horas o días
DETALLE	Verificar que el sistema permita registrar un permiso seleccionando el tipo sea por horas o por días, asociando el contrato activo del empleado, el motivo del permiso y calculando correctamente el rango horario o fechas.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe contar con un contrato activo. • Debe existir al menos un motivo de permiso registrado.

	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener permisos para registrar solicitudes.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de Permisos. • Verificar que se muestre el contrato activo del empleado. • Seleccionar el tipo de permiso: por horas o por días. • Completar los campos correspondientes según el tipo de permiso. • Seleccionar un motivo válido del listado. • Presionar el botón Guardar. • Verificar que el permiso sea registrado y aparezca mensaje de confirmación. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
La solicitud permiso queda registrado con los datos seleccionados y se genera una respuesta de éxito.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 16: Caso de prueba – Solicitud de permisos por horas o días

CASO DE PRUEBA No.	008
CASO DE USO	Ver mis solicitudes de permisos
DETALLE	Validar que el sistema muestre correctamente el listado de permisos solicitados por el empleado, incluyendo estado, fechas, motivo y datos relacionados al contrato.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener al menos un contrato activo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir al menos una solicitud de permiso registrada en el sistema.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la vista de solicitudes individuales de permisos. • Verificar que se muestra el número de contrato activo. • Revisar el listado de solicitudes mostradas con nombres, fechas, motivo y estado. • Usar los filtros por fecha y por estado (aprobadas/pendientes). • Hacer clic en Exportar PDF para una solicitud aprobada. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
El sistema muestra todas las solicitudes del empleado, con los datos correctos, aplica filtros y permite exportar permisos aprobados como PDF.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 17: Caso de prueba – Solicitud de permisos por horas o días

CASO DE PRUEBA No.	009
CASO DE USO	Solicitud vacaciones
DETALLE	Validar que el sistema permita registrar correctamente una solicitud de vacaciones, calculando los días disponibles acumulados y permitiendo el ingreso de días anticipados si es necesario.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener un contrato activo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber días de vacaciones acumulados o posibilidad de solicitar días anticipados.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de vacaciones. • Verificar que se muestre el contrato activo. • Verificar los días acumulados mostrados automáticamente. • Introducir las fechas de inicio y fin. • El sistema calcula automáticamente los días. • Ingresar comentarios y, si se desea, días anticipados. • Presionar Guardar. • Verificar mensaje de éxito. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
La solicitud de vacaciones queda registrada, los días acumulados se descuentan correctamente, y el sistema muestra confirmación.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 18: Caso de prueba – Solicitud de vacaciones

CASO DE PRUEBA No.	010
CASO DE USO	Registro masivo de préstamos
DETALLE	Verificar que el sistema registre correctamente los préstamos ingresados masivamente desde el formulario, asociando cada préstamo a su contrato, tipo y periodo correspondiente.

CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El contrato del empleado debe estar activo. • Debe seleccionarse un tipo de préstamo y un periodo. • Para agilizar el proceso de llenado, se puede cargar un archivo Excel.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al formulario de Registro Masivo de Préstamos. • Seleccionar un tipo de préstamo. • Seleccionar el periodo correspondiente. • Ingresar manualmente o cargar desde Excel los datos para cada empleado. • Presionar el botón Registrar Préstamos. • Verificar que los datos se envíen al servlet “Sv_OtrosDesc” con la acción “registrarDescuentosMasivo”. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
El sistema registra los préstamos por contrato, almacena los datos y muestra un mensaje de éxito al guardarlos en la base de datos.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 19: Caso de prueba – Registro masivo de préstamos

CASO DE PRUEBA No.	011
CASO DE USO	Visualizar/Exportar roles de pago
DETALLE	Verificar que el sistema permita visualizar el listado detallado de roles de pago, filtrarlos según criterios establecidos y

	exportarlos correctamente en formatos Excel o PDF.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Deben existir registros de roles de pago en la base de datos. • El usuario debe seleccionar al menos un criterio de filtrado o mantener los valores por defecto. • El navegador debe permitir la descarga de archivos.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo “Listado roles de pago” • Aplicar filtros por nombre del empleado, periodo, departamento, tipo de contrato o tipo de empleado. • Presionar el botón “Filtrar” y verificar que la tabla se actualice con los resultados correspondientes. • Usar el botón “Exportar” para descargar el listado completo en formato Excel, PDF o PDF individual. • Verificar que el archivo descargado contiene los datos correctos. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
Se muestran los registros según los filtros aplicados permitiendo exportar dichos datos de forma precisa y legible en los formatos seleccionados.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 20: Caso de prueba – Visualizar/Exportar roles de pago

CASO DE PRUEBA No.	012
---------------------------	-----

CASO DE USO	Registro de asistencia con geolocalización
DETALLE	Verificar que el sistema permita registrar la entrada y salida del empleado, validando su ubicación y horario
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El contrato debe estar activo. • Debe existir un horario fijo o turno asignado para el departamento del empleado. • El navegador debe permitir acceso a la ubicación del usuario.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo de marcar entrada/salida. • esperar a que se cargue la ubicación actual, incluyendo latitud, longitud y nivel de precisión. • Verificar que dicha ubicación esté dentro del radio autorizado para el departamento. • Presionar el botón de Entrada o Salida. • Validar que el registro se guarde correctamente en la tabla de asistencia. 	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA
El sistema registra la hora de entrada o salida al validar correctamente la ubicación y guarda el registro en la base de datos.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 21: Caso de prueba – Registro de asistencia con geolocalización

CASO DE PRUEBA No.	014
CASO DE USO	Cambiar mi contraseña
DETALLE	Permitir al usuario actualizar su contraseña actual, validando que coincida con la ingresada.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema. • La contraseña actual debe coincidir con la registrada en la base de datos. • La nueva contraseña debe coincidir con su confirmación. • Todos los campos obligatorios deben estar llenos.
PASOS DE LA PRUEBA	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo de “Perfil” desde el perfil del usuario. <p>Ingresar la contraseña actual.</p> <p>Ingresar una nueva contraseña válida</p> <p>Confirmar la nueva contraseña.</p> <p>Presionar el botón “Guardar”.</p> <p>Verificar si el sistema valida correctamente y responde con estado exitoso.</p>	
RESULTADOS DE LA PRUEBA	
RESULTADO OBTENIDO	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA

El sistema verifica la contraseña actual, valida que la nueva y la confirmación coincidan, actualiza la base de datos con la nueva contraseña encriptada.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
RESULTADO NO EXITOSO	
Validación de contraseña	<p>Motivo: El usuario ingresa su contraseña actual incorrecta.</p> <p>Comportamiento: Se muestra el mensaje: <i>“Contraseña actual incorrecta.”</i></p>
Confirmación de nueva contraseña	<p>Motivo: La nueva contraseña no coincide con el campo de confirmación.</p> <p>Comportamiento: Se muestra el mensaje: <i>“Las contraseñas no coinciden.”</i></p>

Tabla 22: Caso de prueba – Cambiar mi contraseña

2.8 Resultados

Con el propósito de superar las limitaciones operativas del sistema de escritorio vigente, en este trabajo de titulación se desarrolló un Sistema Web para la Gestión de Procesos Administrativos en el área de Talento Humano del Cuerpo de Bomberos de Salinas. El sistema permitiría centralizar la administración de personal, contratos, permisos, vacaciones, préstamos, descuentos planificados, roles de pago y asistencia, integrando múltiples procesos en una única plataforma accesible desde cualquier equipo autorizado dentro de la institución.

El desarrollo utilizó tecnologías de software libre como Java con JSP y Servlets para la lógica del sistema PostgreSQL como gestor de bases de datos Bootstrap para el diseño responsive y librerías como SweetAlert2 (notificaciones) ExcelJS (reportes en

Excel) Chart.js (gráficos estadísticos) y EclipseLink (JPA) para la persistencia de datos junto con el servidor Apache Tomcat.

Durante el análisis realizado con el personal de Talento Humano y TIC, se identificaron los tiempos que demanda cada proceso administrativo bajo el esquema manual del sistema vigente. El registro de descuentos y préstamos requiere entre 3 a 5 minutos por empleado, considerando la revisión de documentos y el ingreso individual de los datos. La revisión y registro de permisos toma entre 5 a 10 minutos por solicitud, debido a la verificación de las solicitudes físicas, su validación y posterior carga al sistema. La generación de reportes demanda entre 15 a 25 minutos, al depender de consultas parciales y consolidación manual de la información. Finalmente, la emisión de roles de pago requiere entre 15 a 30 minutos por periodo, ya que, si bien el sistema permite generar cálculos preliminares de forma automática, el personal debe revisar los resultados obtenidos, validar los montos y realizar el cierre definitivo (Anexo 1 y 2).

Proceso Administrativo	Sistema vigente	Tiempo Promedio
Registro de descuentos	3-5 minutos	4 minutos
Registro de préstamos	3-5 minutos	4 minutos
Revisión y registro de permisos	5-10 minutos	7.5 minutos
Generación de reportes	15-25 minutos	20 minutos
Emisión de roles de pago	15 - 30 minutos	22.5 minutos

Tabla 22: Tiempos promedios del sistema vigente

En cuanto al sistema web desarrollado, los tiempos de registro y procesamiento se reducen gracias a la automatización de tareas repetitivas, la validación automática de datos y el uso de cargas masivas. El registro de descuentos y préstamos, que anteriormente demandaba tiempos prolongados de ingreso manual, ahora se completa en un rango de 1 a 5 segundos por periodo, con un tiempo promedio de 3 segundos por cada proceso, de igual manera con los permisos, aunque el personal continúa realizando la revisión y validación de cada solicitud enviada por los empleados, el proceso de aprobación o

rechazo dentro del sistema se ejecuta de forma ágil, con tiempos estimados entre 5 a 15 segundos por solicitud (Anexo 1 y 2).

Por su parte, la generación de informes, que antes requería consolidaciones manuales, ahora permite obtener la información de forma casi instantánea mediante la aplicación de filtros en función de las solicitudes de consulta, con tiempos de procesamiento que van de tres a diez, 6,5 segundos de media. Finalmente, al optimizar la generación de roles de pago mediante el cálculo automático de todos los valores consolidados, el personal administrativo puede revisar los resultados globalmente antes de proceder al cierre del período. Este proceso tiene tiempos que oscilan entre 3 y 10 segundos, con un promedio de 6,5 segundos para finalizar el cálculo.

Proceso Administrativo	Sistema Web	Tiempo Promedio
Registro de descuentos	1-5 segundos	3 segundos
Registro de préstamos	1-5 segundos	3 segundos
Revisión y registro de permisos	5-15 segundos	10 segundos
Generación de reportes	3-10 segundos	6.5 segundos
Emisión de roles de pago	3-10 segundos	6.5 segundos

Tabla 23: Tiempos promedios del sistema web

El uso del sistema web ha permitido notar una disminución en los tiempos de respuesta en el registro y procesamiento de la información, Además ha mejorado la organización y disponibilidad de los datos, generando un impacto positivo en la operatividad.

Anteriormente, los informes requerían largos tiempos para realizarse debido a su información dispersa; ahora con el sistema web se evidencian que son generados en menos tiempo, lo que permite al personal disponer de datos actualizados y precisos. Esta mejora en los tiempos de generación facilita al personal directivo el acceso a la información cuando la necesita, lo que agiliza la toma de decisiones. Registros como el de descuentos y préstamos, que antes tomaba un aproximado de 4 minutos por empleado,

ahora se puede completar en 3 segundos, por período con una reducción del 98.75%. La revisión y registro de permisos pasó de 7.5 minutos a 10 segundos por solicitud, con un 97.78% de mejora. La generación de reportes, que antes demandaba un aproximado de hasta 20 minutos, se realiza en menos de 5 segundos alcanzando un 99.46% de reducción, por último, la emisión de roles de pago, que requería 22.5 minutos por periodo, ahora toma 6.5 segundos, con una optimización del 99.52%.

Proceso Administrativo	Sistema Web	Sistema vigente	Reducción de Tiempo
Registro de descuentos	3 seg	4 minutos (240 seg)	98.75% más rápido
Registro de préstamos	3 seg	4 minutos (240 seg)	98.75% más rápido
Revisión y registro de permisos	10 seg	7.5 minutos (450 seg)	97.78% más rápido
Generación de reportes	6.5 seg	20 minutos (1200 seg)	99.46% más rápido
Emisión de roles de pago	6.5 seg	22.5 minutos (1350 seg)	99.52% más rápido

Tabla 24: Comparación de tiempos promedios de los sistemas

CONCLUSIONES

- Se diseñó el modelo lógico de datos utilizando PostgreSQL, aplicando las etapas de normalización para garantizar la consistencia de la información, la Primera Forma Normal eliminó grupos repetitivos, asegurando que cada campo almacene un único dato. La Segunda Forma Normal reorganizó los atributos para que dependan de la totalidad de la clave primaria. Finalmente, la Tercera Forma Normal removió las dependencias transitivas. Este proceso permitió establecer una estructura coherente, facilitando futuras modificaciones del sistema.
- Para la creación del sistema de administración de personal, se optó por el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que permitió una mayor organización y que cualquier cambio a futuro sea más sencillo, se incluyeron opciones para registrar datos manualmente o subirlos en bloque desde archivos de Excel, facilitando el registro de información, el diseño del sistema se desarrolló con HTML, CSS, JavaScript, JSP y Bootstrap, con el objetivo de que resultara ágil y sencillo de manejar. Debido a las nuevas tablas y secciones, ubicar la información resulta más claro, lo cual facilita a los usuarios realizar sus tareas.
- El sistema de reportes ha fortalecido la administración del personal al hacer posible el estudio de los datos guardados a través de reportes sencillos que están disponibles al instante, mostrando datos fundamentales como la puntualidad, las licencias y los días de descanso, además de gráficos interactivos y la opción de descargar la información en Excel y PDF; estas características hacen más fácil decidir con conocimiento, optimizan la organización del trabajo y apoyan una gestión más eficaz y abierta en el Departamento de Bomberos de Salinas.
- Las medidas de seguridad protegieron los datos sensibles mediante el algoritmo de cifrado jBCrypt, que transforma las contraseñas en valores hash antes de almacenarlas. Solo usuarios autenticados pueden ingresar al sistema, con control de accesos por roles y permisos según perfil, en donde se aplicaron validaciones en frontend y backend para controlar campos obligatorios, formatos y duplicados, garantizando la confidencialidad de los datos personales.

- Los resultados obtenidos evidencian que el sistema web desarrollado optimiza el tiempo de los procesos administrativos. La automatización de ciertos registros, validaciones automáticas y cargas masivas permitió reducir los tiempos de ingreso de datos, revisión de permisos, generación de reportes y emisión de roles de pago, logrando disminuciones superiores al 97% en cada proceso, dicha transformación digital no es solo una mejora funcional; es un paso estratégico hacia la modernización institucional. Al resolver errores y consolidar información precisa, se sientan las bases para futuros avances, lo que establece a la empresa como líder de la industria en eficiencia y excelencia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda incorporar reglas de integridad adicionales directamente en el modelo lógico de la base de datos, mediante el uso de restricciones específicas como CHECK, UNIQUE, NOT NULL u otros en PostgreSQL, de forma que la consistencia y calidad de los datos se garantice también a nivel de base de datos, complementándolas con las validaciones existentes en la capa de aplicación. Además, estas restricciones permitirían detectar de forma temprana posibles inconsistencias durante el ingreso de los datos, evitando que se registren de manera inválida y afecten la fiabilidad de la información gestionada por el sistema.
- Con el fin de mantener un control sobre la información registrada, se recomienda emplear un mecanismo de auditoría que registre las acciones realizadas por los usuarios ya sean de registro, modificación o eliminación de datos, lo que permitiría identificar quién efectuó cada cambio y en qué momento, dicha funcionalidad permitirá disponer de un registro de las modificaciones realizadas, lo cual facilitará la revisión de cambios en caso de inconsistencias.
- Para asegurar que los reportes generados continúen siendo útiles en la toma de decisiones, se recomienda la evaluación de manera regular de su contenido, verificando que la información refleje con exactitud los datos actuales del sistema y que este mismo responda a las necesidades de los usuarios, dichas revisiones permitirían detectar mejoras necesarias que mantengan la efectividad del módulo de reportes conforme evolucionen los procesos.
- Se recomienda que se realicen revisiones de la estructura de la base de datos para identificar los campos que contengan información más crítica, teniendo en cuenta el nivel de sensibilidad de los datos personales almacenados, con base en estos análisis se podrían aplicar mecanismos de criptografía adicionales a estos campos, reduciendo el riesgo de exposición de información sensible en caso de acceso no autorizado o incidentes de seguridad.

- Se recomienda trabajar en un módulo de capacitaciones, el cual permitiría tener un control de los cursos de formación del personal. Su incorporación facilitaría el registro de programas, asignación de participantes, seguimiento de asistencias y evaluación de resultados, aportando información valiosa para el control del desarrollo profesional de los bomberos y fortaleciendo la planificación de futuras capacitaciones institucionales.

REFERENCIAS

- [1] D. Distante y H. Kienle, «ResearchGate,» Scriptcase blog, diciembre 2014. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/264824613_Evolution_of_Web_Systems. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [2] T. B. D. Antoni, «Repositorio Institucional Continental,» 8 Marzo 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14105>. [Último acceso: 29 Marzo 2025].
- [3] L. A. Nuñez Lira, J. O. Alfaro Bernedo, A. M. Aguado Ligan y E. R. González Ponce de León, «Dialnet,» 2023. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142765>. [Último acceso: 05 mayo 2025].
- [4] J. A. T. Iñiguez y D. A. A. Vélez, «ResearchGate,» Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 31 Marzo 2025. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/390097311_Automatizacion_de_procesos_administrativos_en_instituciones_publicas_en_Ecuador_Automation_of_administrative_processes_in_public_institutions_in_Ecuador. [Último acceso: 29 mayo 2025].
- [5] S. G. Q. J. R. M. F. F. L. D. A. Pérez Ibarra, «SEDICI,» SEDICI, abril 2021. [En línea]. Available: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [6] B. N. Z. LARA, «Repositorio UISRAEL,» UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL, 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2489/1/UISRAEL-EC-SIS-378.242-2020-007.pdf>. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [7] F. E. C. STALIN y B. S. MAYORGA ROMERO, «UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR,» 2022. [En línea]. Available:

- <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MAYORGA%20ROMERO%20BRYAN%20STEVEN.pdf>. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [8] T. B. G. EMANUEL, «UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR,» UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, 2023. [En línea]. Available: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TANDAZO%20BURGOS%20GUILLERMO%20EMANUEL.pdf>. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [9] D. K. L. Grefa, «INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA,» 2023. [En línea]. Available: <http://repositoriodigital.itstena.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/255/1/Traabajo%20de%20Integraci%c3%b3n%20Curricular.pdf>. [Último acceso: 02 abril 2024].
- [10] K. J. C. Vélez, L. A. Morante-Cárdenas y M. S. Z. Delgado, «Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica,» Ciencia Latina, 02 Junio 2025. [En línea]. Available: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2645/3903>. [Último acceso: 10 Junio 2025].
- [11] P. CIANCARINI, R. GIANCARLO y G. GRIMAUDDO, «IEEE Xplore Digital Library,» IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), 06 Febrero 2024. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10423006>. [Último acceso: 31 Marzo 2025].
- [12] S. M. Gómez Jácome, «Repositorio Digital de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador (EPN),» Escuela Politécnica Nacional (EPN), 08 Febrero 2022. [En línea]. Available: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22142>. [Último acceso: 31 Marzo 2025].
- [13] A. P. M. D. Rosa, «arXiv,» Cornell University, 23 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://arxiv.org/abs/2211.14452>. [Último acceso: 31 Marzo 2025].

- [14] E. A. Ortega Cervantes, «Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador,» Universidad Central del Ecuador, 2022. [En línea]. Available: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/723252bf-c909-4a95-95a4-cc4f665b622b>. [Último acceso: 31 Marzo 2025].
- [15] S. N. d. Planificación, «Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025,» [En línea]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>. [Último acceso: 06 Junio 2025].
- [16] U. Naval, «Universidad Naval (UNINAV),» [En línea]. Available: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf. [Último acceso: 10 Abril 2025].
- [17] M. Medina, R. Rojas, W. Bustamante, R. Loaiza, C. Martel y R. Castillo, «Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú,» Lifeder, Febrero 2023. [En línea]. Available: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>. [Último acceso: 10 Abril 2025].
- [18] N. J. C. Calixto, W. P. Alvarado y Á. J. C. Rolón, «Universidad Francisco de Paula Santander,» 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6728/CONCEPTOS%20Y%20ENFOQUES%20DE%20METODOLOG%3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 10 Abril 2025].
- [19] R. G. Galindo, «Slideshare,» 2021. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/slideshow/1tipos-de-muestreo-no-probabilisticopdf/267144982>. [Último acceso: 10 Abril 2025].
- [20] A. R. L. Yacelga, J. L. A. Espinoza y R. A. D. Vásquez, «SciELO,» ComparaSoftware, 2021. [En línea]. Available:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000500175. [Último acceso: 10 Marzo 2025].

- [21] C. d. B. d. C. Salinas, «Quienes Somos,» Cuerpo de Bomberos del Cantón Salinas, [En línea]. Available: <https://bomberossalinas.gob.ec/quienessomos/>. [Último acceso: 01 Abril 2025].
- [22] C. d. b. d. Salinas, «Compañías Bomberiles,» Cuerpo de bomberos de Salinas, [En línea]. Available: <https://bomberossalinas.gob.ec/companias-bomberiles/>. [Último acceso: 03 Abril 2025].
- [23] C. d. b. salinas, «Misión y Visión,» Cuerpo de bomberos salinas, [En línea]. Available: <https://bomberossalinas.gob.ec/misionvision/>. [Último acceso: 30 Noviembre 2024].
- [24] C. d. B. d. Salinas, «Valores,» Cuerpo de Bomberos de Salinas, [En línea]. Available: <https://bomberossalinas.gob.ec/valores/>. [Último acceso: 30 Septiembre 2024].
- [25] A. Nacional, «Constitución de la República del Ecuador,» Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador, [En línea]. Available: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [26] Asamblea Nacional, «LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS,» Asamblea Nacional del Ecuador,, 2021. [En línea]. Available: https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [27] D. A. M. Giler, «LEY ORGANICA DE SERVICIO PUBLICO, LOSEP,» Secretaría General Jurídica de la Presidencia de la República del Ecuador, [En línea]. Available:

- https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic5_ecu_ane_mdt_4.3_ley_org_ser_p%C3%BAAb.pdf. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [28] C. M. Karen Olinda y J. M. D. Bardales, «Ciencia Latina,» 2020. [En línea]. Available: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/107/93>. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [29] N. J. P. Lizcano, D. G. D. Ramírez, D. M. D. Villota y Y. A. M. Pineda, «Revista Logos Ciencia & Tecnología,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/5177/517769783010/html/>. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [30] D. V. Ulriksen, «Software Libre, Ciencia Libre,» *Informatio*, p. 30, 2022.
- [31] B. Deliyyska, «Introduction to Web Programming,» *ResearchGate*, 2018.
- [32] IBM, «IBM: What is Java?,» [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/topics/java>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [33] Oracle, «Oracle: Introduction to NetBeans IDE,» Oracle, [En línea]. Available: https://docs.oracle.com/cd/E40938_01/doc.74/e40142/gs_nbeans.htm. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [34] IBM, «IBM: Java Development Kit,» IBM, 14 abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/docs/es/i/7.3?topic=platform-java-development-kit>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [35] Oracle, «Oracle,» Oracle, [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/es/java/technologies/java-ee-glance.html>. [Último acceso: 01 Abril 2025].
- [36] Oracle, «JavaServer Pages Technology,» Oracle, [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html>. [Último acceso: 01 Abril 2025].

- [37] Oracle, «Java Servlet Technology Overview,» Oracle, [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/java/technologies/servlet-technology.html>. [Último acceso: 01 Abril 2025].
- [38] IBM, «Java Persistence API (JPA),» IBM, 2025. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/docs/es/was-liberty/nd?topic=liberty-java-persistence-api-jpa>. [Último acceso: 02 Abril 2025].
- [39] Github, «Github JBCrypt,» Github, [En línea]. Available: <https://github.com/jeremyh/jBCrypt>. [Último acceso: 02 Abril 2025].
- [40] A. Tomcat, «Apache Tomcat,» hostdime, [En línea]. Available: <https://tomcat.apache.org>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [41] PostgreSQL, «PostgreSQL,» IONOS, [En línea]. Available: <https://www.postgresql.org/about/>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [42] Bootstrap, «Bootstrap: Build fast, responsive sites with Bootstrap,» Bootstrap, [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [43] A. ECharts, «Apache ECharts,» 12 enero 2024. [En línea]. Available: <https://echarts.apache.org/en/index.html>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [44] Github, «Github JsPDF,» Github, [En línea]. Available: <https://github.com/parallax/jsPDF?tab=readme-ov-file>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [45] GitHub, «GitHub exceljs,» GitHub, [En línea]. Available: <https://github.com/exceljs/exceljs#README.md>. [Último acceso: 01 Abril 2025].
- [46] Sweetalert2, «Sweetalert2,» [En línea]. Available: <https://sweetalert2.github.io/#examples>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].


- [47] S. Mbuguah, V. Mony y G. Nyabuto, «ResearchGate,» 2024. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/376512127_Architectural_Review_of_Client-Server_Models. [Último acceso: 20 Mayo 2025].
- [48] T. Sellarès, «Universitat de Girona,» [En línea]. Available: <https://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES1/MVC-Toni.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [49] B. M. R. MIGUEL, «UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA,» Repositorio UPSE, Febrero 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9257/1/UPSE-TTI-2023-0003.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [50] M. A. F. Alemán, «ResearchGate,» Mayo 2020. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/378932392_SISTEMAS_WEB_EN_SOFTWARE_LIBRE_PARA_INFORMATIZAR_LA_GESTION_DE_ACTIVIDADES_DE_POSGRADO_DEL_CENTRO_DE_NEUROCIENCIAS_DE_CUBA. [Último acceso: 10 Abril 2025].
- [51] G. M. J. ESTEBAN, «SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA H&H PUBLICIDAD Y DISEÑO 3D UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE,» Repositorio upse, 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9276/1/UPSE-TTI-2023-0012.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [52] B. Barro, «Walden University,» 2021. [En línea]. Available: <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/10088/>. [Último acceso: 12 Mayo 2025].
- [53] R. P. Chuga Nenger, «Repositorio PUCE,» 2021. [En línea]. Available: <https://repositorio.puce.edu.ec/items/a46c6c39-b823-4e17-b357-6caf7b0ac9a7>. [Último acceso: 20 Mayo 2025].

- [54] R. B. M. Pincay, «Repositorio Upse,» Repositorio upse, 2022. [En línea]. Available: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7707/1/UPSE-TTI-2022-0013.pdf>. [Último acceso: 26 noviembre 2024].
- [55] D. G. Ionos, «¿Cómo funciona el modelo cliente-servidor?,» Digital Guide Ionos, 31 enero 2023. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/modelo-cliente-servidor/>.
- [56] R. D. Hernandez, «El patrón modelo-vista-controlador: Arquitectura y frameworks explicados,» free code camp, 28 junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/el-modelo-de-arquitectura-view-controller-pattern/>.
- [57] P. Ing. Ximena Quintana López, «UNACH (Universidad Nacional De Chimborazo),» 2021. [En línea]. Available: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7540/2/7.%20Proyecto%20de%20Investigaci%3%b3n%20An%3%a1lisis%20de%20Bases%20de%20datos%20relacionales%20y%20no%20relacionales%20aplicado%20al%20problema%20de%20la%20ruta%20m%3%a1s%20corta..pdf>. [Último acceso: 04 04 2025].
- [58] C. R. A. Inastrilla, M. d. C. R. Madrigal, D. G. Vera, M. L. Santana, D. C. Castillo y K. M. Valladares, «Scielo,» Diciembre 2023. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592023000200007&lang=es. [Último acceso: 04 04 2025].
- [59] N. A. R. Amato, «Mastering database normalization: A comprehensive exploration of normal forms,» Octubre 2023. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/374509386_Mastering_database_normalization_A_comprehensive_exploration_of_normal_forms. [Último acceso: 04 04 2025].

- [60] M. Asmathulla, «A Relational Database Approach,» Junio 2025. [En línea]. Available:
https://www.researchgate.net/publication/392435435_A_Relational_Database_Approach. [Último acceso: 04 04 2025].
- [61] J. Gaskin, «Todo lo que necesitas saber sobre el diagrama de caso de uso,» VENNGAGE, 12 Enero 2022. [En línea]. Available:
<https://es.venngage.com/blog/diagrama-de-caso-de-uso/>.

ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista en el Cuerpo de Bomberos de Salinas.


	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Entrevista dirigida aplicada al personal del área de Talento Humano y al personal de TIC.	
Objetivo: Realizar el levantamiento de información sobre el estado de los procesos administrativos gestionados en el área de Talento Humano, identificar sus tiempos de respuesta y las principales limitaciones operativas del sistema vigente.	
1	¿Cuáles son los principales procesos administrativos que actualmente gestiona el área de Talento Humano?
El área de Talento Humano se ocupa principalmente de la gestión de información laboral de las personas. Ésto incluye los siguientes procesos: administración de contratos y de las bajas en la medida en que haya finalización de contrato, registro y control de permisos, bajas por enfermedad (licencias), vacaciones, gestión de descuentos planificados, gestión de préstamos, cálculo de roles de pago, etc. Los procesos de manejo de la información laboral dependen del sistema escritorio, que se basa en la introducción manual de datos cada vez que hay, por ejemplo, altas o bajas, lo que -> aumenta los tiempos de operación, lo que eleva el riesgo de errores producidos durante el registro o la modificación de los datos laborales.	
2	¿Qué actividades aún requieren ser realizadas de forma manual?
Algunas actividades requieren el ingreso repetitivo de información, como el registro individual de descuentos planificados, préstamos, permisos para cada empleado, sin opciones de carga masiva o replicación automática, el manejo uno a uno incrementa el tiempo de procesamiento y eleva el riesgo de errores en registros extensos, por otro lado la generación de reportes es limitada, ya que únicamente dispone de algunos	

listados fijo, sin posibilidad de generar reportes personalizados, combinar criterios o automatizar reportes periódicos.	
3	¿El sistema permite acceder desde cualquier equipo dentro de la institución?
Se cuenta con un sistema escritorio que presenta limitaciones significativas en su accesibilidad, ya que aunque este instalado en los equipos del área de Talento Humano dentro de la institución, su uso está restringido a dichas estaciones de trabajo, lo que genera inconvenientes operativos, como la dependencia de equipos específicos que obliga a los usuarios a trabajar únicamente desde los equipos donde el sistema está instalado, la falta de flexibilidad para que otros departamentos accedan a la información.	
4	¿Qué tan accesible es la información para el personal que necesita realizar consultas o generar reportes?
La información dentro del sistema es accesible únicamente para el personal autorizado que trabaja en los equipos donde está instalado el sistema. Sin embargo, la consulta y generación de reportes es limitada, ya que solo se dispone de ciertos reportes predefinidos sin opciones de personalización, esto dificulta obtener reportes específicos o detallados según las necesidades de análisis del área, obligando en algunos casos a realizar procesos adicionales de revisión o consolidación manual de la información.	
5	¿Qué procesos administrativos consumen mayor tiempo actualmente?
Los procesos que más tiempo consumen son el registro manual de descuentos, préstamos, permiso, ya que cada registro requiere ingresar la información individualmente. Además, la generación de reportes implica realizar consultas manuales en cada ocasión, aumentando los tiempos de procesamiento.	
6	¿Cómo afecta el sistema vigente a los tiempos de respuesta en la atención de trámites de personal?

<p>Afecta gravemente debido a su lentitud en consultas, procesos manuales repetitivos y falta de automatización. La interfaz poco intuitiva genera errores y retrabajos, mientras que la dependencia de equipos locales provoca interrupciones operativas. Además, la ausencia de integración con otras áreas obliga a ingresar datos múltiples veces, incrementando demoras, estos factores generan sobrecarga laboral, insatisfacción del personal y riesgos operativos.</p>	
7	<p>¿Qué dificultades experimenta el personal al actualizar o modificar los datos existentes en el sistema?</p>
<p>La ausencia de validaciones automáticas favorece la duplicidad de registros y errores en la información, requiriendo revisiones exhaustivas que consumen tiempo valioso. Una interfaz poco intuitiva con formularios mal estructurados complica incluso las actualizaciones más simples, generando confusión y reprocesos. Además, la imposibilidad de realizar ediciones masivas obliga a repetir manualmente los mismos cambios para múltiples registros.</p>	
8	<p>¿Con qué frecuencia se presentan fallas técnicas, bloqueos o lentitud en el funcionamiento del sistema?</p>
<p>El sistema presenta fallas técnicas recurrentes que impactan la operatividad del área. Con frecuencia semanal, los usuarios reportan bloqueos inesperados al generar reportes o actualizar datos, obligando a reiniciar sesiones o equipos. La lentitud es constante. La inestabilidad se agrava por la poca flexibilidad del software y la falta de mantenimiento preventivo, generando pérdida de horas laborales y riesgos en la integridad de los datos.</p>	
9	<p>¿Qué beneficios esperaría obtener con la implementación de un sistema web respecto a la gestión actual?</p>
<p>Se espera reducir los tiempos de registro y consulta de información, permitir el acceso centralizado y multiusuario, eliminar la duplicidad de registros, mejorar la seguridad de los datos y facilitar la generación de reportes de forma más ágil.</p>	
10	<p>¿Qué tan adecuado considera que es el nivel de seguridad del sistema actual para proteger la información sensible del personal?</p>
<p>El nivel de seguridad del sistema actual es limitado, ya que el control de acceso por contraseña es básico y el sistema está instalado localmente en cada equipo, lo que</p>	

incrementa el riesgo de acceso no autorizado si no se controla adecuadamente el uso físico de los equipos.	
11	¿El sistema permite gestionar permisos de acceso diferenciados según el perfil o rol del usuario?
El sistema actual tiene una gestión básica de permisos, diferenciando solo entre usuarios administradores y usuarios estándar, por lo que ciertos usuarios podrían llegar a acceder a la información que no corresponde directamente a sus responsabilidades.	
12	¿Considera importante disponer de acceso remoto o centralizado a la información?
Disponer de un acceso remoto y centralizado resulta estratégica para modernizar la gestión del Talento Humano. El sistema actual, al estar confinado a equipos específicos, limita la operatividad y dificulta la agilidad en procesos críticos. Una solución web permitiría actualizar datos, generar reportes y atender solicitudes desde cualquier lugar de la institución, optimizando tiempos, garantizando continuidad.	

Anexo 2: Formato de guía para la observación de los procesos administrativos

 <p>UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN</p>
<p>Guía de observación aplicada al funcionamiento del sistema vigente de gestión de Talento Humano, en coordinación con personal de TIC.</p>
<p>Objetivo: Observar el funcionamiento del sistema vigente utilizado en los procesos administrativos de Talento Humano, con el acompañamiento del personal de TIC, a fin de identificar los registros gestionados, los procedimientos existentes, y las necesidades de mejora para el desarrollo del sistema web.</p>
<p>Resultados</p>
<ul style="list-style-type: none"> El sistema está instalado de forma local en los equipos de escritorio del área de Talento Humano y en algunas laptops de trabajo.

- Los registros y actualizaciones de información presentan riesgo de errores por manipulación manual de datos.
- No existen mecanismos de validación automática para evitar la duplicidad de registros o inconsistencias en los datos almacenados.
- El acceso al sistema no diferencia mayúsculas y minúsculas en las contraseñas, generando limitaciones de seguridad.
- En determinados momentos, el tiempo de respuesta del sistema para consultar o generar reportes es prolongado.
- Los registros de datos repetitivos, como la asignación periódica de descuentos, deben ser ingresados individualmente, sin que el sistema permita replicar o automatizar estos valores, lo que incrementa el tiempo requerido para completar dichos procesos.
- La interfaz poco intuitiva y la organización poco clara de los formularios generan demoras en el registro y gestión de información.
- El sistema cuenta con niveles de acceso: administradores con permisos completos y usuarios estándar; pero al estar instalado localmente, existe riesgo de exposición de credenciales administrativas en los equipos.
- Se evidenció la necesidad de una solución web centralizada que automatice los procesos administrativos, optimice los tiempos de respuesta y reduzca los riesgos operativos.

Anexo 3: Recopilación de información en el Cuerpo de Bomberos



Figura 33: Recopilación de información en el Cuerpo de Bomberos

Anexo 4: Manual de usuarios

Sistema Web para la Gestión de procesos administrativos en Talento Humano para el
Cuerpo de Bomberos de Salinas

Mediante el presente manual de usuario se presentan las funciones más importantes y la interfaz gráfica del sistema web. A continuación, se detallan los pasos a seguir para su correcta utilización:

Requerimientos:

- **Computador:** Cualquier equipo de escritorio o portátil con acceso a internet.
- **Cuenta de usuario:** Disponer de un usuario y contraseña asignados previamente

Tipos de usuarios:

- Admin
- Coordinador
- Empleado

Acceder al sistema

Para acceder al sistema, se presenta la pantalla de inicio de sesión donde el usuario ingresa sus credenciales; una vez validadas, el sistema permitirá el acceso y mostrará las opciones correspondientes según el rol asignado.



Figura 34: Interfaz Inicio de sesión

Una vez ingresado al sistema, se presenta la pantalla de inicio con un resumen de la información personal, laboral, permisos y vacaciones del usuario. En el menú lateral se muestran las opciones disponibles según el rol asignado.

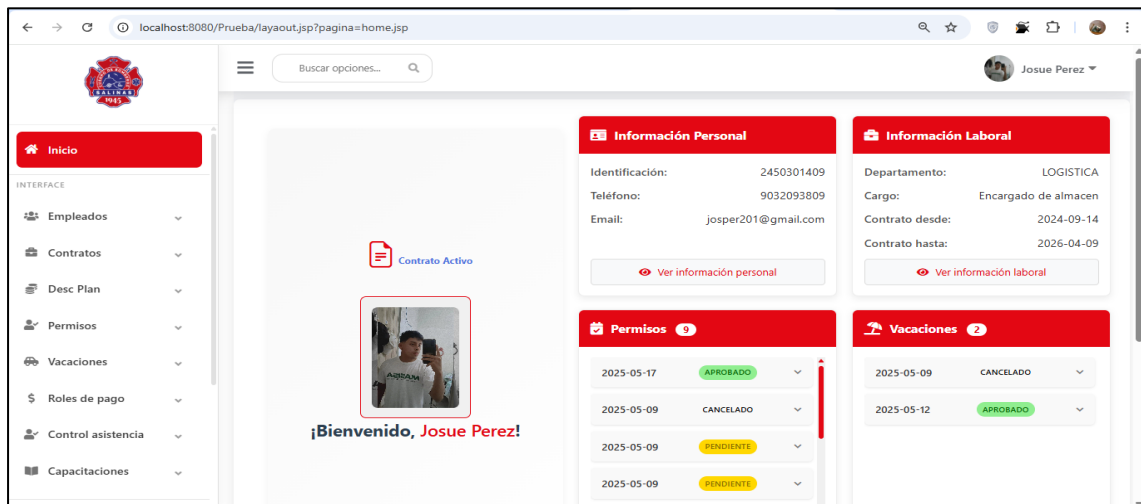


Figura 35: Interfaz de inicio

Gestionar empleados

En el módulo de empleados, se muestra el listado de los datos personales y de contactos de los empleados registrados. El sistema permite filtrar los registros por sexo y estado, realizar búsquedas, así como editar o eliminar registros. Además, se dispone de opciones para exportar la información en formato Excel o PDF.

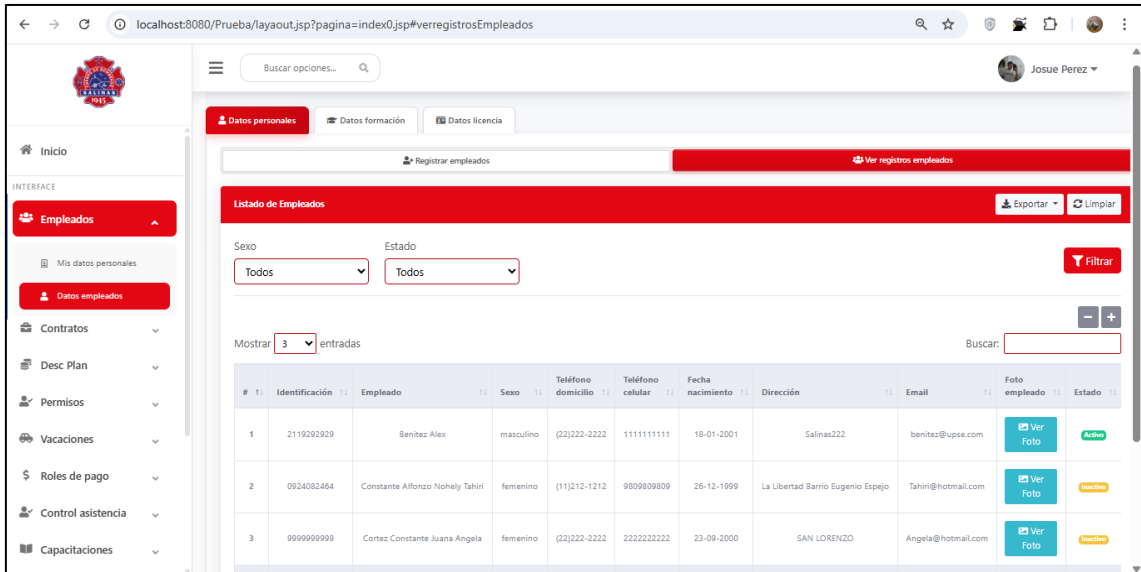


Figura 36: Interfaz de gestión de empleados

Para registrar los datos personales del empleado nuevo, se presiona el botón "Guardar", se completan los datos requeridos como identificación, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, correo, teléfonos y fotografía, luego se da clic en Guardar para almacenar el registro o en Limpiar para borrar los campos ingresados.

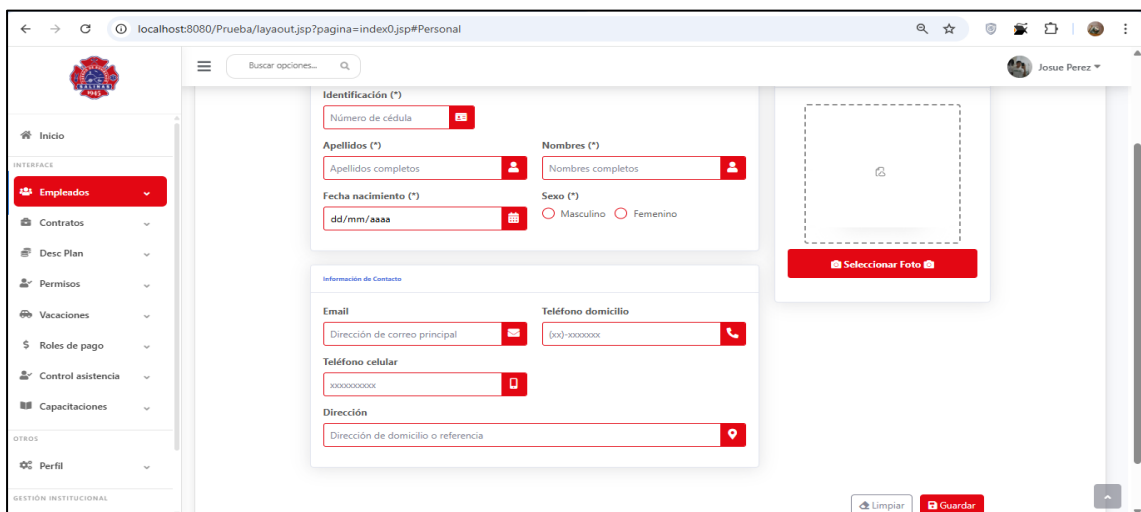


Figura 37: Interfaz de registro de empleados

Gestionar contratos

Se muestra el listado con filtros por estado, tipo, departamento, cargo, régimen laboral y fechas. Permite buscar, editar, eliminar registros y exportar la información en Excel o PDF. También dispone del botón Limpiar para reiniciar los filtros aplicados.

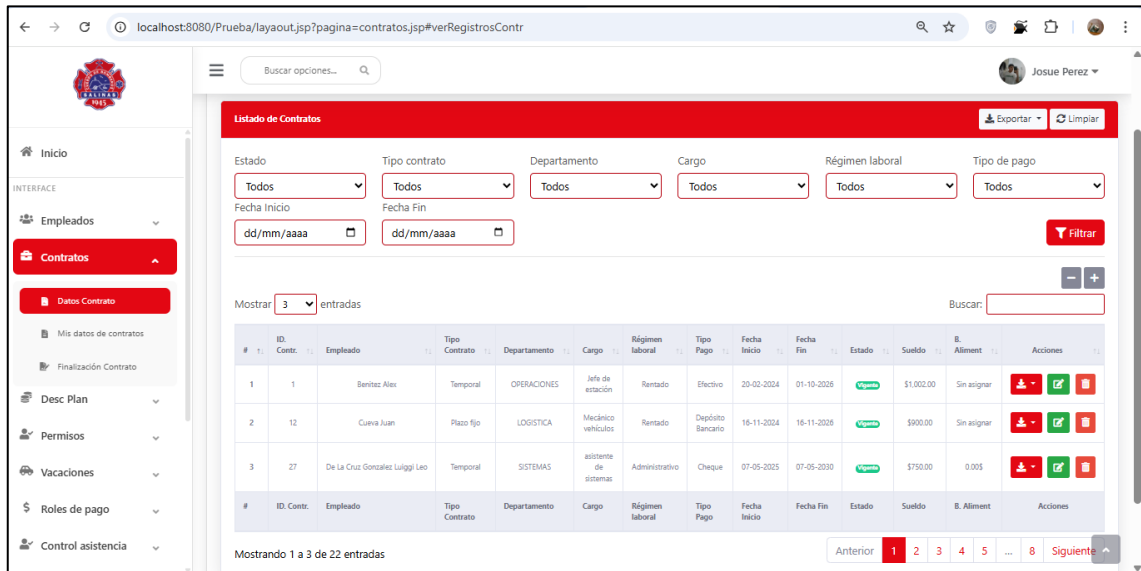


Figura 38: Interfaz de gestión de contratos



Figura 39: Formato PDF de reportes de contratos

Nº	ID. Contr.	Empleado	Tipo Contrato	Tipo Contrato	Departamento	Cargo	Tipo Pago	Fecha Inicio	Fecha Fin	Sueldo(\$)
1	27	De La Cruz Gonzalez Luigg Leo	Temporal	Administrativo	SISTEMAS	asistente de sistemas	Cheque	2025-05-07	2030-05-07	\$750
2	20	Del Campo Lautaro	Indefinido	Administrativo	SISTEMAS	Analista de soporte tecnico	Cheque	2014-03-03	2026-03-03	\$1000
3	23	Messi Lionel	Indefinido	Administrativo	SISTEMAS	asistente de sistemas	Depósito Bancario	2023-04-22	2026-04-22	\$1000
4	7	NUÑEZ NUÑEZ JOSUE ANTHONY	Plazo fijo	Administrativo	SISTEMAS	asistente de sistemas	Depósito Bancario	2024-12-11	2026-12-11	\$1000
5	13	Perez Anthony	Temporal	Rentado	SISTEMAS	asistente de sistemas	Cheque	2024-11-16	2024-11-16	\$500
6	59	Rodriguez Alex	Plazo fijo	Administrativo	SISTEMAS	Administrador de sistemas	Depósito Bancario	2025-05-24	2026-05-24	\$300
7	11	Vazquez Luisa	Plazo fijo	Rentado	SISTEMAS	Administrador de sistemas	Depósito Bancario	2024-11-02	2025-12-08	\$2

Figura 40: Formato Excel de reportes de contratos

Para registrar un nuevo contrato se selecciona al empleado y se completan los datos requeridos como tipo de contrato, departamento, cargo, régimen laboral, tipo de pago, sueldo y fechas de inicio y fin. Al finalizar se presiona Guardar para almacenar el contrato o Limpiar para reiniciar el formulario.

Figura 41: Interfaz de registros de nuevos contratos

Gestión de solicitudes de permisos

El empleado registra su solicitud de permiso seleccionando el tipo (por horas o días), indicando la fecha, horas, número de horas y el motivo correspondiente. Una vez completado el formulario, presiona Guardar para enviar la solicitud, la cual queda pendiente de aprobación.

Figura 42: Interfaz de gestión de solicitudes de permisos

Desde el listado de solicitudes, el responsable puede revisar y actualizar los permisos registrados, modificando fechas, motivos, observaciones y el estado de la solicitud, seleccionando entre Pendiente, Aprobado o Cancelado. Una vez realizados los cambios, se confirma con el botón Guardar Cambios.

Figura 43: Interfaz de listado de permisos

Haberes y descuentos

En IESS Cónyuge se marca opcionalmente a los empleados que aplican al descuento del 3.41%. Al finalizar, se presiona Guardar Todos para registrar los cambios que serán considerados en el cálculo de roles.

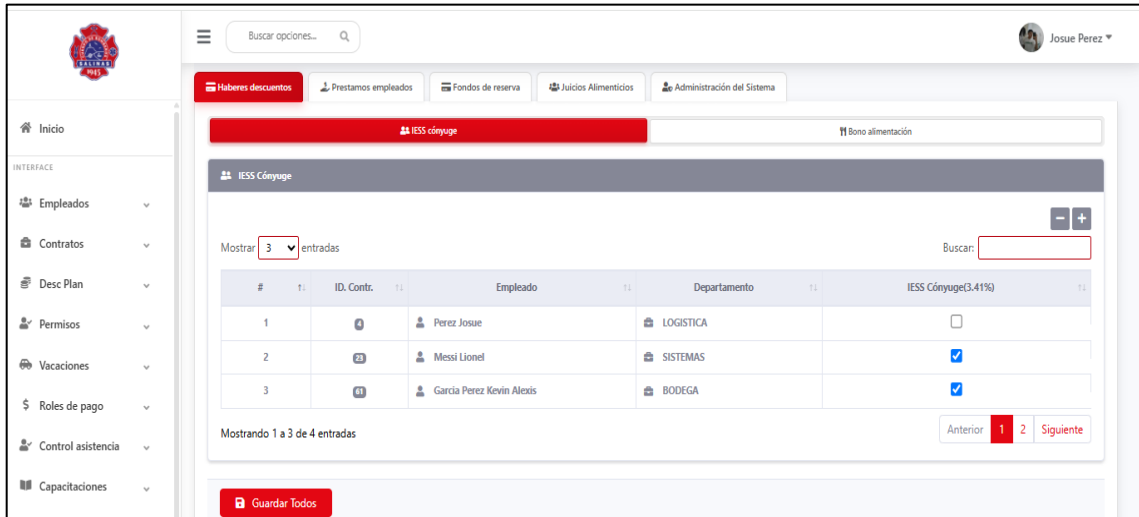


Figura 44: Interfaz IESS cónyuge

En el registro masivo de préstamos se carga un archivo Excel con los datos de empleados, montos, cuotas y observaciones, luego se selecciona el tipo de préstamo y el periodo, y los valores registrados se integran al cálculo de los roles de pago.

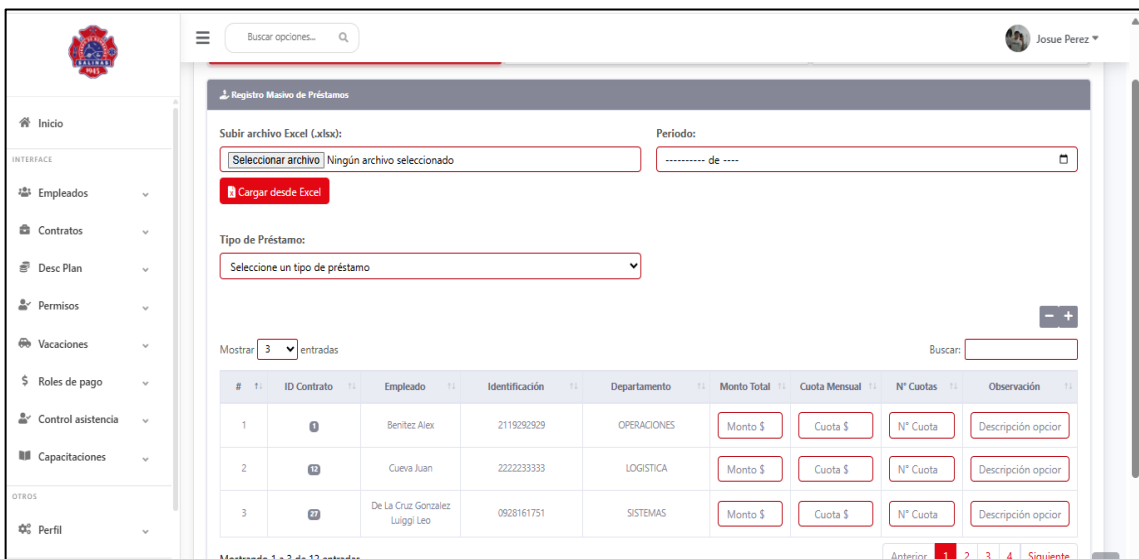


Figura 45: Interfaz de registros masivos de préstamos

En el registro masivo de fondo de reserva se carga un archivo Excel con los valores de los empleados que cumplen un año de contrato y que van a cobrar su fondo de reserva, se selecciona el periodo, se ingresan los montos y observaciones según aplique, luego se presiona Guardar Retiros para registrar los datos que serán considerados en el cálculo de los roles.

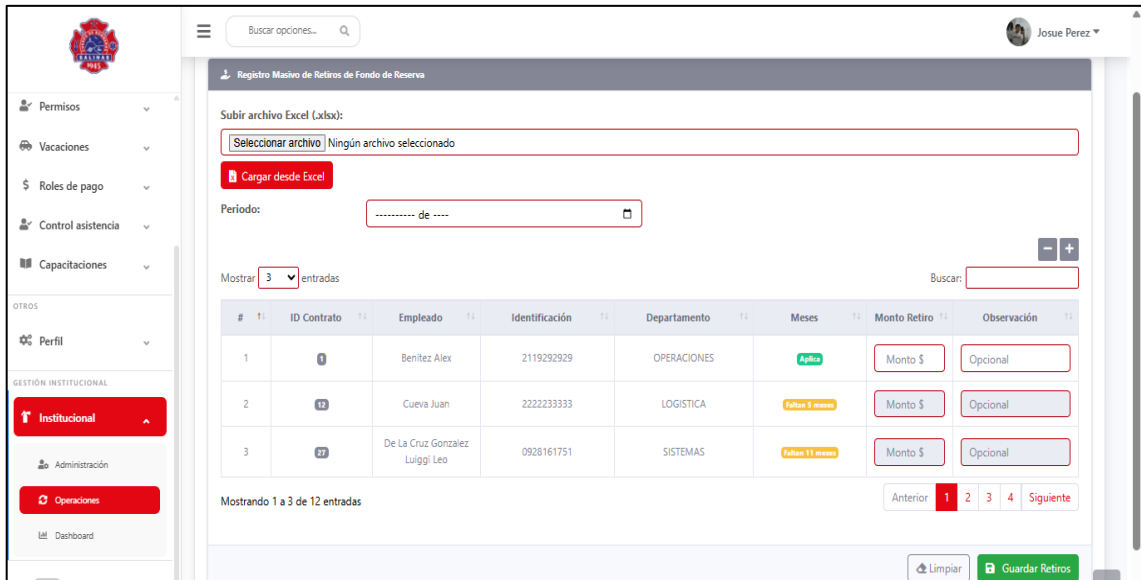


Figura 46: Interfaz de registro masivo de fondos de reserva

En el registro masivo de juicios alimenticios se importa un archivo Excel donde estarán los montos por empleado, se define el periodo al cual corresponden, es necesario para el cálculo del rol y se registran observaciones, dependiendo del caso, luego se da click la con el botón Guardar Juicio.

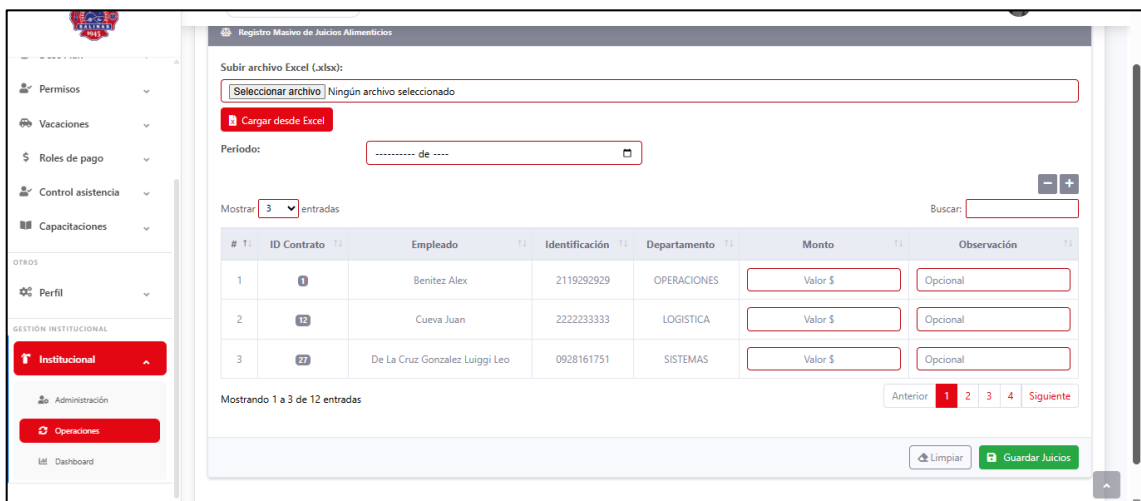


Figura 47: Interfaz de registros masivos de juicios alimenticios

Generación de roles de pagos

En el módulo de roles de pago se selecciona el periodo, se genera el estado previo donde es posible modificar valores de haberes o descuentos, luego al emitir el rol pasa a estado Emitido y ya no permite cambios, dejando los registros disponibles únicamente para consultas, filtros por periodo y exportación.

The screenshot shows the 'Listado roles de pago' interface. It includes a sidebar with navigation options like 'Empleados', 'Contratos', and 'Roles de pago'. The main area has filters for 'Período de Descuento', 'Nombre empleado', 'Período', 'Departamento', 'Régimen laboral', and 'Tipo de Empleado'. Below the filters is a table with columns for employee ID, center, employee name, department, labor regime, salary, and various deductions and benefits. The table shows three entries for employee Benítez Alex.

#	ID. Centr.	Empleado	Rol Dep.	Departamento	Régimen laboral	Sueldo	Fondo reserva (8.33%)	Bono Alimentación	Total ingresos	ISSS (9.45%)	ISSS Cónyuge (3.41%)	Juicios Alimenticios	Comecta	Coop Jardín	DT
1	1	Benítez Alex	OPERACIONES	OPERACIONES	Rentado	\$1002.00	\$170.00	\$0.00	\$1172.00	\$95.00	\$34.00	\$170.00	\$15.7	\$0.00	
2	1	Benítez Alex	OPERACIONES	OPERACIONES	Rentado	\$1002.00	\$35.00	\$0.00	\$1037.00	\$95.00	\$34.00	\$0.00	\$15.7	\$0.00	
3	12	Cueva Juan	ADMINISTRATIVO	LOGISTICA	Rentado	\$900.00	\$0.00	\$0.00	\$900.00	\$85.00	\$0.00	\$0.00	\$5.82	\$0.00	

Figura 48: Interfaz de roles de pagos

Los roles de pago individuales se generan en un solo archivo PDF, donde cada página corresponde al comprobante de un empleado, mostrando su información personal, ingresos, descuentos y el valor neto a pagar.

The screenshot shows a PDF viewer displaying a document titled 'RolIndividual (1).pdf'. The document is a multi-page PDF where each page represents an individual employee's payment role. The visible page shows employee information (Pineda Juan, 248001100, LOGISTICA, Encargado de almacén) and a detailed breakdown of 'INGRESOS' (Salary, Bono Alimentación, Fondo de Reserva, Total Ingresos) and 'DESCUENTOS' (ISSS, ISSS Cónyuge, Juicios Alimenticios, Comecta, Coop Jardín, Prestavios Quincenalveros, Total Descuentos). The 'NETO A PAGAR' is \$271.85. The document is dated 08/09/2023.

Figura 49: Formato PDF de roles individuales

Para el envío de roles se selecciona el archivo PDF con los roles de pago individuales generados, se visualiza la previsualización y se confirma el proceso con el botón Enviar Roles para distribuirlos automáticamente a los correos de los empleados.

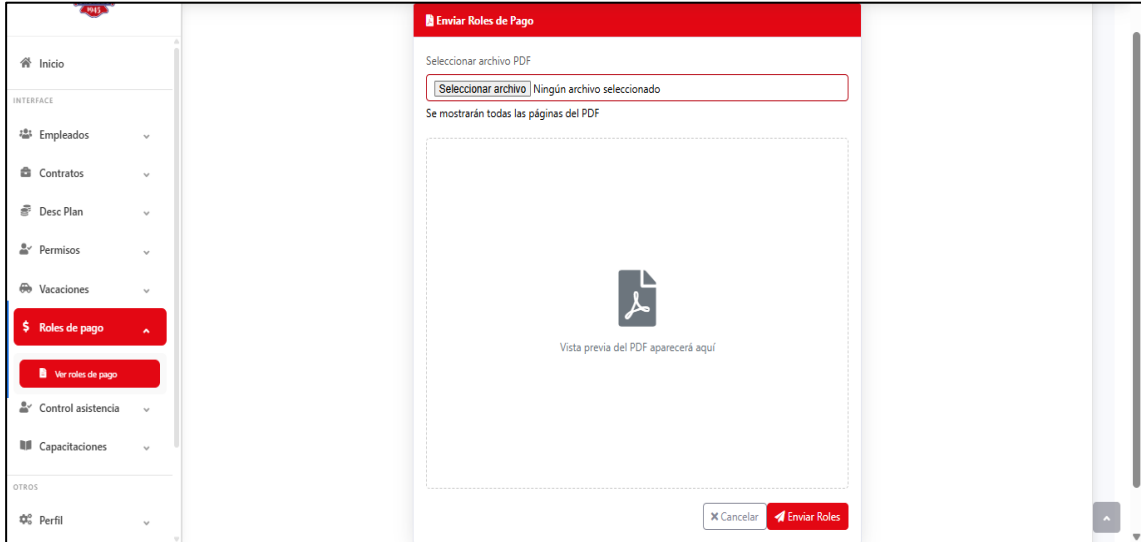


Figura 50: Interfaz de envío de roles de pagos

Dashboard

En la interfaz del Dashboard, el usuario cuenta con filtros como fecha de inicio, fin, departamento y tipo de contrato; al aplicar los filtros, el sistema genera los gráficos correspondientes y permite exportar los resultados en PDF o imagen para su análisis.

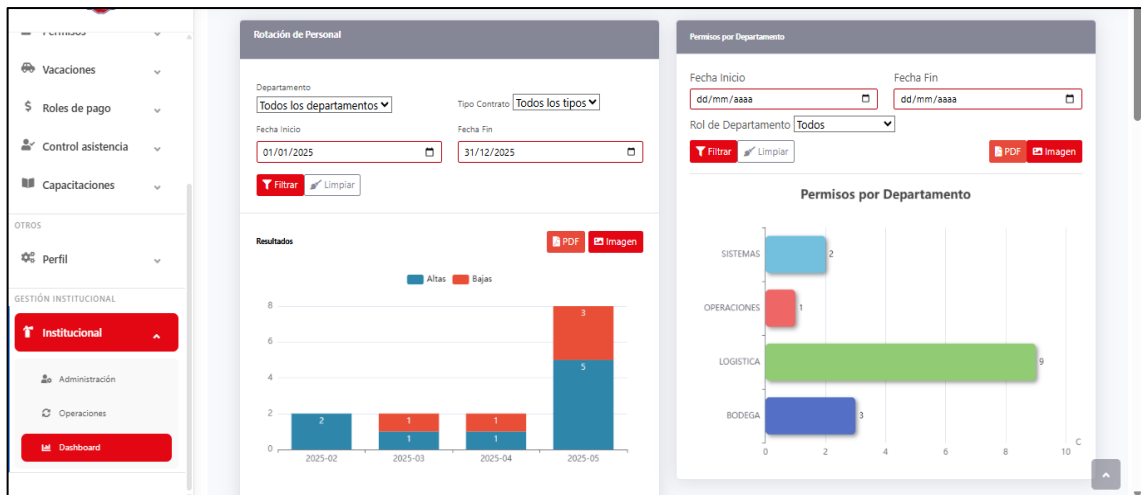


Figura 51: Interfaz de Dashboard

Anexo 5: Manual de instalación

A continuación, se describen los pasos que se realizaron para la instalación del sistema web desarrollado.

Java Development Kit

Descargar el instalador del siguiente link:

<https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk21-archive-downloads.html>



Figura 52: Archivo instalador del JDK

Una vez finalizado el proceso de instalación del JDK 21.0.1 (64-bit), el sistema confirma que la instalación se ha realizado correctamente.



Figura 53: Ventana del instalador del JDK

Se configura la variable de entorno `JAVA_HOME`, asignando la ruta de instalación del JDK, con el fin de que los distintos programas del sistema reconozcan correctamente la ubicación de Java.

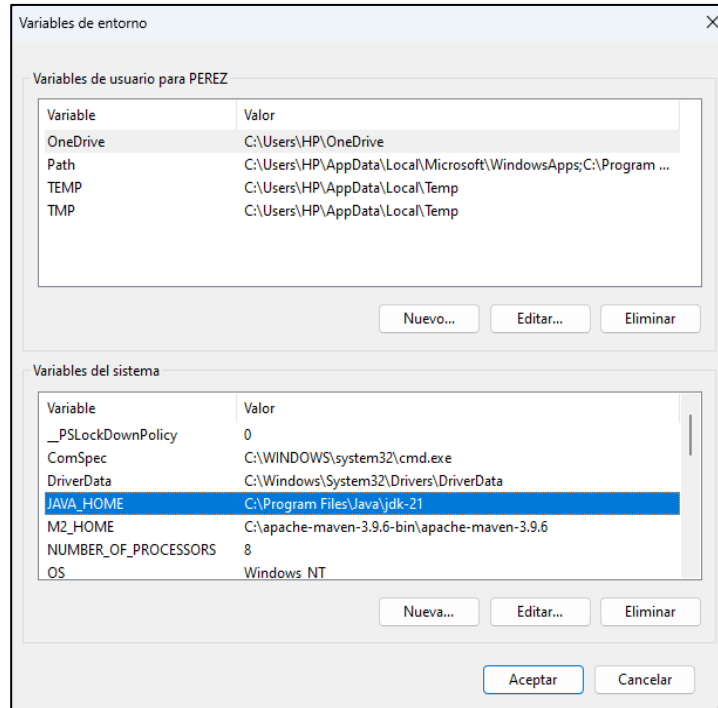


Figura 54: Variables del entorno

Verificar que la instalación y configuración del JDK fueron correctas.

```

C:\Users\HP>java -version
java version "21.0.6" 2025-01-21 LTS
Java(TM) SE Runtime Environment (build 21.0.6+8-LTS-188)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 21.0.6+8-LTS-188, mixed mode, sharing)

```

Figura 55: Versión del JDK

Apache Netbeans IDE 19

Seleccionar el instalador para el sistema operativo del siguiente link:

<https://netbeans.apache.org/front/main/download/nb19/>

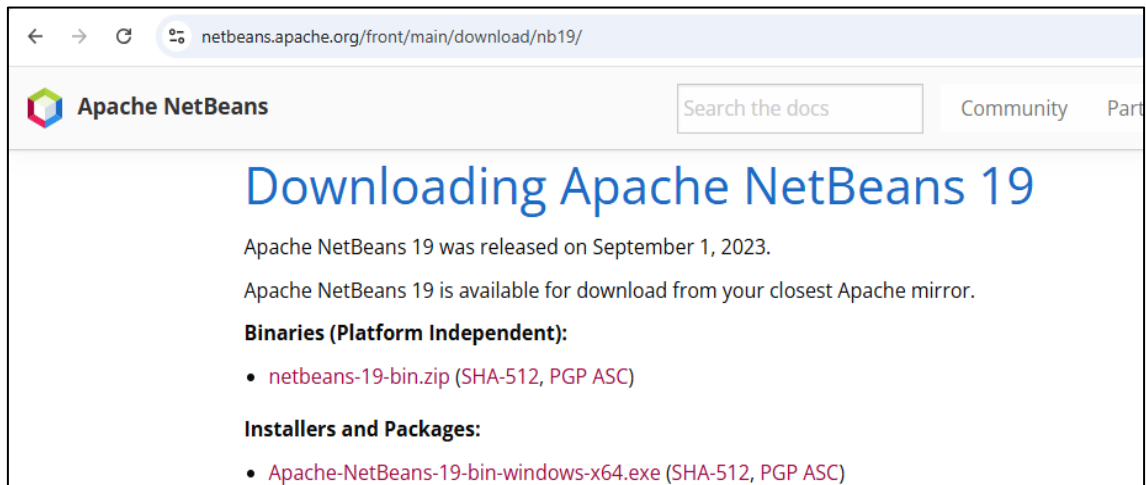


Figura 56: Archivo instalador del Apache NetBeans

El NetBeans IDE 19 ya se encuentra instalado correctamente y listo para su uso.

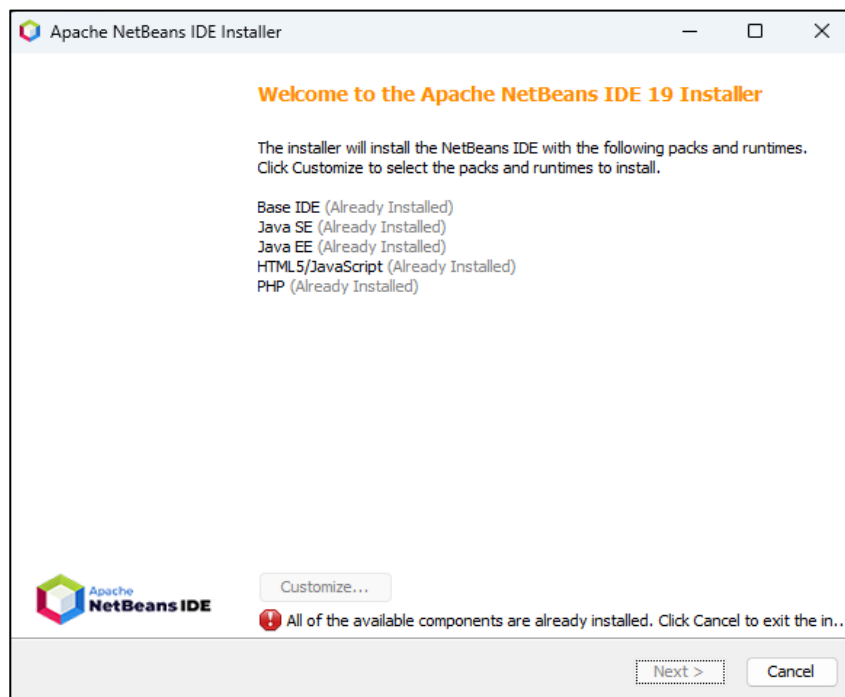


Figura 57: Ventana instalador del Apache NetBeans

Apache Tomcat

En el siguiente enlace se encuentra disponible el instalador necesario para el despliegue de la aplicación web:

<https://tomcat.apache.org/download-90.cgi>

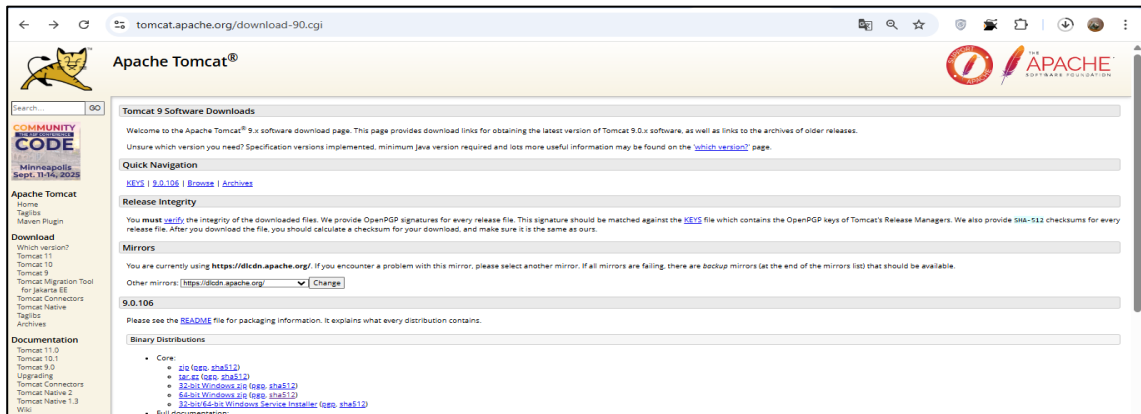


Figura 58: Archivo instalador del Apache Tomcat

Preparación del entorno

Se creó un nuevo proyecto web seleccionando la opción Java with Maven y el tipo de proyecto Web Application, lo que permite gestionar automáticamente las dependencias mediante Maven y facilitar el desarrollo de aplicaciones web Java EE.

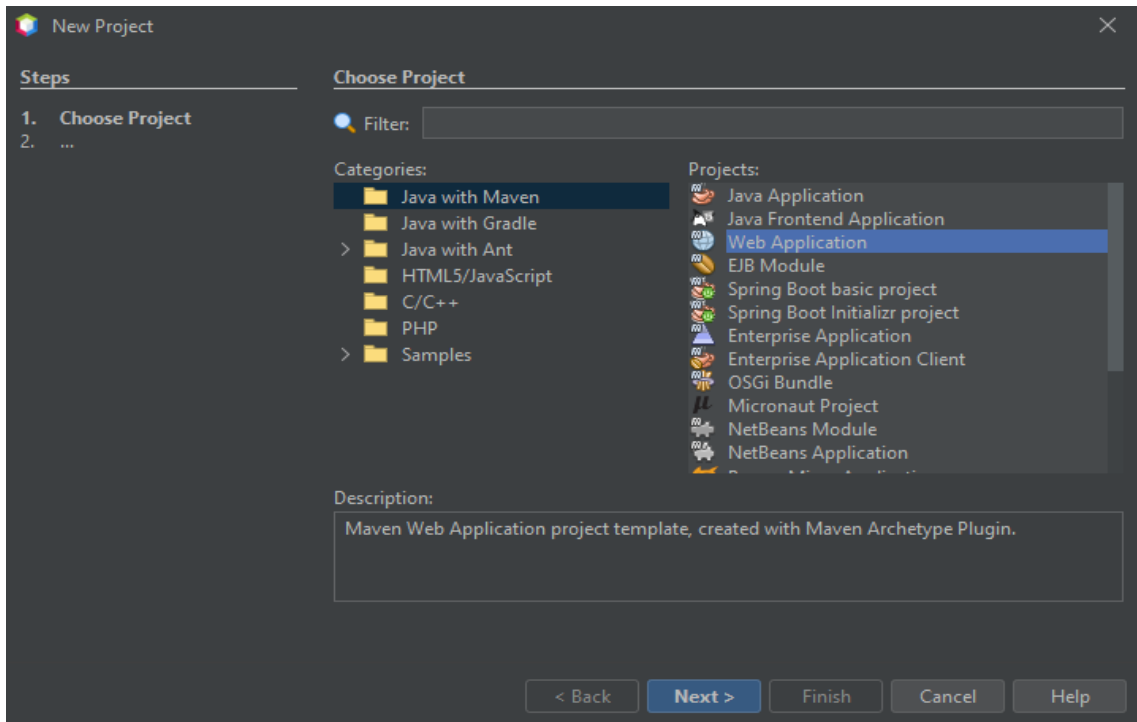


Figura 59: Creación del proyecto Java Web

Se configuró en NetBeans el JDK 21 como la plataforma Java principal para el desarrollo y ejecución de los proyectos.

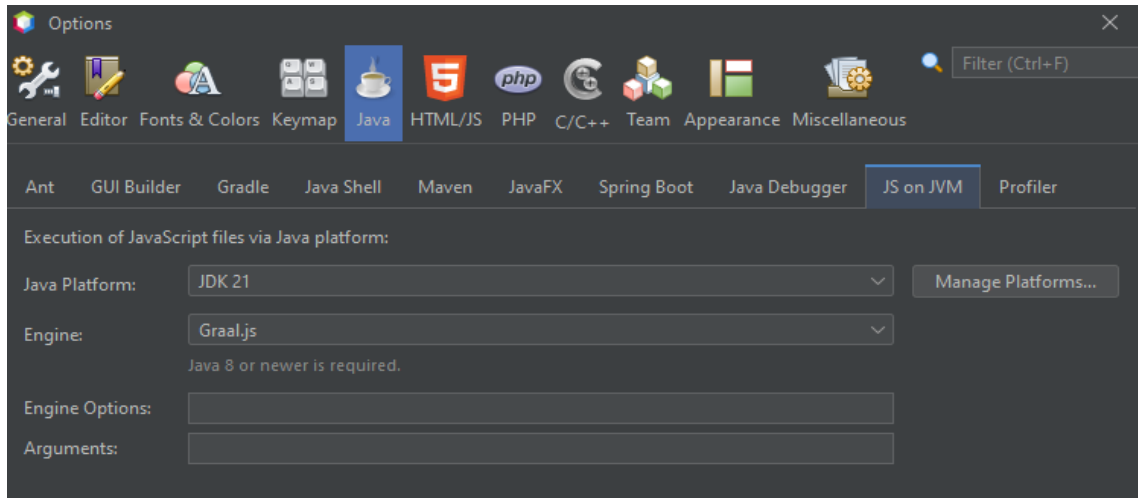


Figura 60: Configuración del JDK en NetBeans

Se configuró en NetBeans el servidor Apache Tomcat 9 y las credenciales de administración necesarias para el despliegue de aplicaciones web.

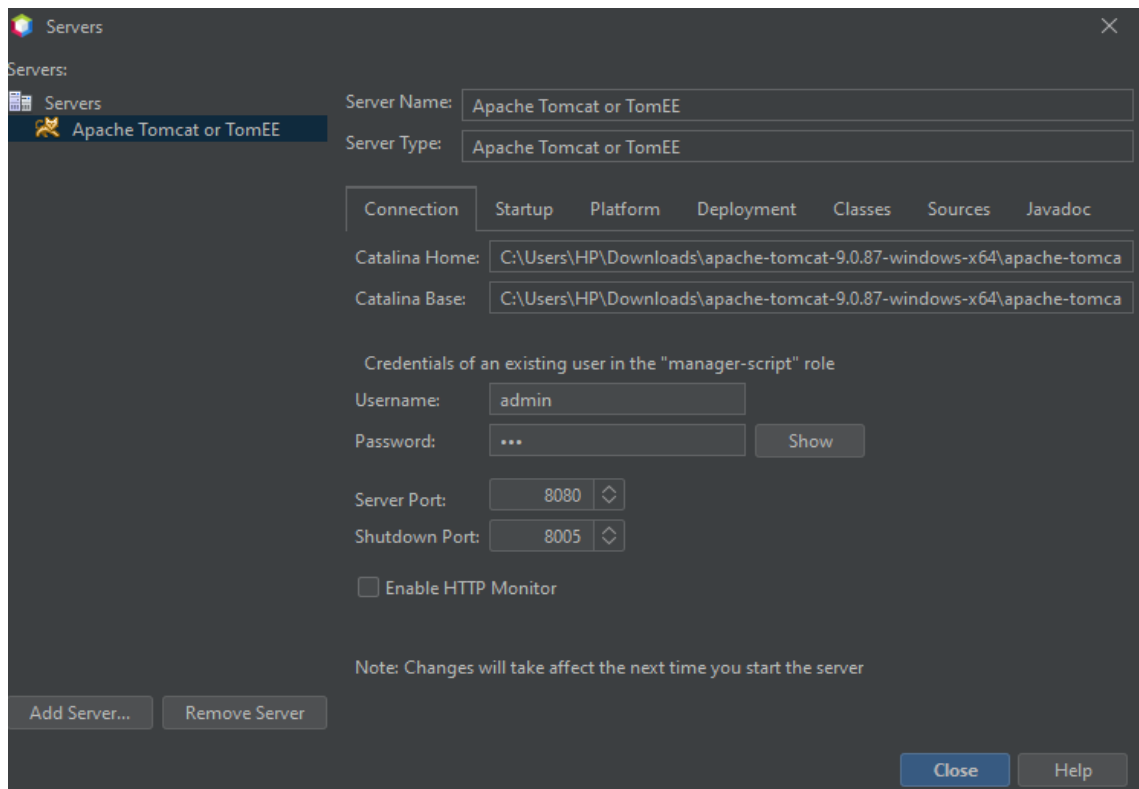


Figura 61: Configuración del servidor Apache Tomcat

Se estableció la conexión a la base de datos PostgreSQL desde NetBeans, configurando la URL JDBC, el controlador de conexión, el usuario y el esquema correspondiente para permitir el acceso a los datos desde el IDE.

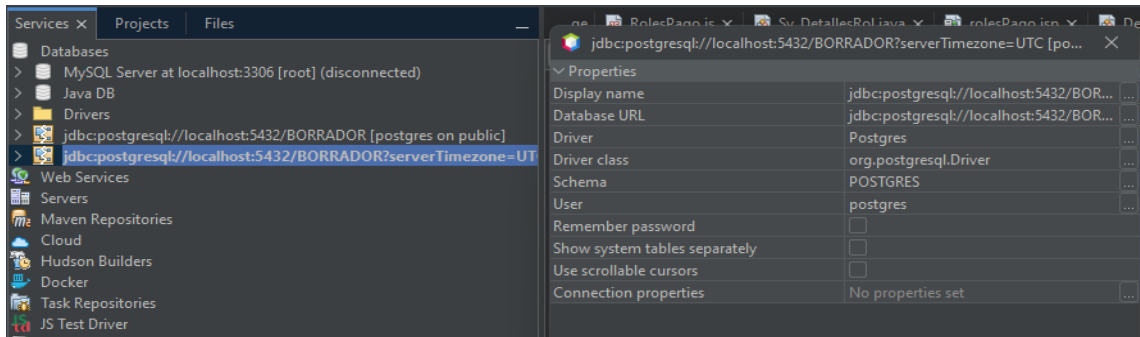
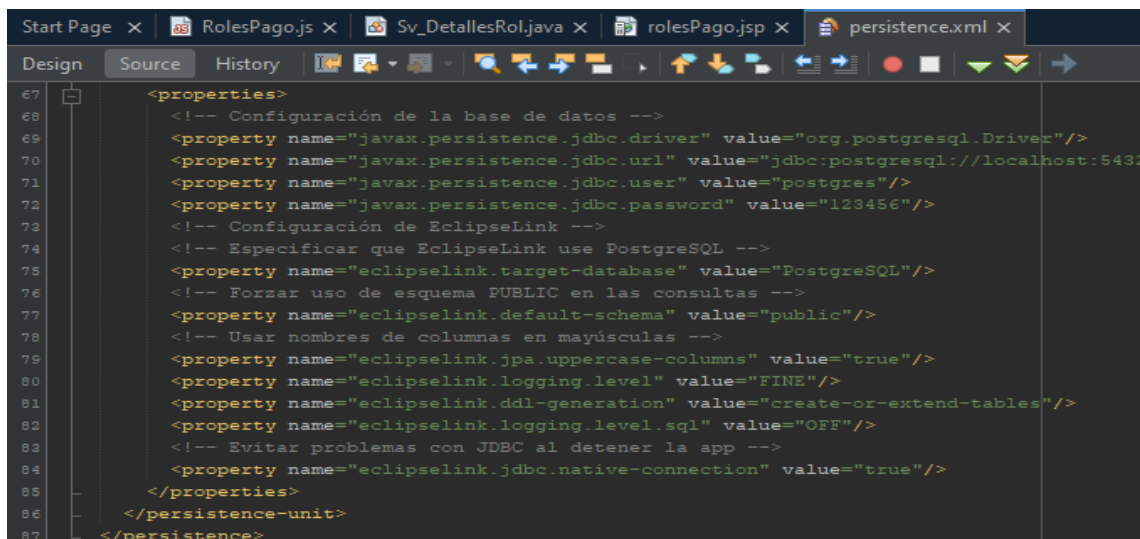


Figura 62: Configuración del driver JDBC PostgreSQL

Se configuró el archivo persistence.xml con los parámetros de conexión JDBC hacia la base de datos PostgreSQL, así como las propiedades de EclipseLink para gestionar la persistencia de datos en la aplicación web.



Una vez configurada la conexión en el archivo de persistencia, la aplicación quedó lista para su ejecución y ya es accesible desde el navegador a través de la dirección: <http://localhost:8080/Prueba>

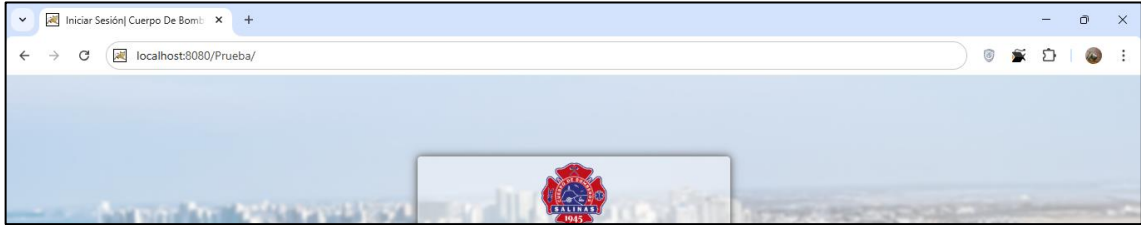


Figura 64: Ingreso de la URL para acceder al sistema web