

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

SISTEMA WEB DE CONTROL DE PLANILLA PARA LA FUNDACIÓN BANDERA
BLANCA

Edson Jahir García Quirós

Tutor:

Fernando Ríos Vargas

San Jose

Diciembre, 2025

DEDICATORIA

A mi madre, Xinia, le dedico este proyecto con todo mi amor y gratitud. Gracias por ser mi guía incansable, por tus palabras de aliento en los momentos difíciles y por ser un ejemplo de lucha, compromiso y valentía. Tu apoyo ha sido mi mayor fortaleza, y sin ti, este camino habría sido mucho más difícil de recorrer. Este logro, están tuyo como mío, porque cada paso que di fue acompañado por tu fe en mí.

A la memoria de mi abuela, Florinda, cuyo amor, sabiduría siguen vivos en mi corazón. Aunque ya no estás físicamente conmigo, tu ejemplo y tus enseñanzas me han acompañado en cada etapa de este camino. Gracias por tus palabras sencillas llenas de verdad y por ser una luz que aún hoy me guía. Este logro también es un homenaje a tu vida y a todo lo que significaste para mí.

A mi querido padre, Manuel, que partió antes de que pudiera compartir este momento con él. Siempre recordaré tus consejos, tu fortaleza y el empeño que pusiste en formar mi carácter. Me enseñaste a avanzar con determinación y constancia para enfrentar los retos con valentía. Aunque tu ausencia duele, tu presencia sigue viva en cada logro que alcanzo. Esta meta también te pertenece.

A mi hermanos y seres queridos, que han sido pilares fundamentales en mi vida, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Cada uno de ustedes ha aportado algo único a mi crecimiento, ya sea con su compañía, sus risas o su capacidad para escuchar en los momentos clave. Sus gestos de apoyo, por pequeños que parezcan, han sido semillas que florecieron en fortaleza y motivación para mí. Este logro es también un reflejo de los lazos inquebrantable que nos unen y del amor que nos ha sostenido incluso en las circunstancias más adversas.

Finalmente, a todos aquellos maestros, mentores y amigos que, con su sabiduría y generosidad, iluminaron mi camino académico y personal. Sus enseñanzas trascendieron las aulas, convirtiéndose en herramientas para la vida y recordatorios constantes de que el conocimiento no tiene valor si no se comparte. A quienes creyeron en mí incluso cuando yo dudaba, les debo la certeza de que ningún esfuerzo honesto es en vano. Este proyecto es en parte un tributo a esa red invisible de personas que, con su luz, ayudan a otros a encontrar la propia.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Máster Olda Bustillos Ortega, directora de la carrera, por su guía, compromiso y liderazgo. Su dedicación ha sido fundamental mi formación académica y profesional. Gracias por fomentar la excelencia y la responsabilidad como pilares del aprendizaje.

Agradezco profundamente al Licenciado Fernando Ríos Vargas, tutor de este proyecto, por su valiosa orientación, paciencia y apoyo durante todo el proceso. Su experiencia y disposición fueron claves para el desarrollo y cumplimiento de este trabajo. Cada recomendación suya fue un paso firme hacia la mejora y el crecimiento personal.

Extiendo mi gratitud a la Fundación Bandera Blanca, por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto en colaboración con ellos. Gracias por abrirme sus puertas y permitirme contribuir, desde mi formación, al valioso trabajo social que realizan. Esta experiencia me permitió comprender el impacto social del conocimiento cuando se aplica con sentido humano y compromiso.

A mis compañeros de estudio y amigos que caminaron junto a mí durante esta etapa, les agradezco por su compañía, sus debates enriquecedores y los momentos de apoyo mutuo. Cada conversación, cada sesión de estudio e incluso esos instantes de relajación fueron parte esencial de este proceso. Sus perspectivas diferentes me enseñaron que el aprendizaje no solo se construye en lo individual, sino también en la colaboración y la diversidad de ideas.

No puedo dejar de mencionar a mi familia y a esas personas cercanas que, desde la cotidianidad, me brindaron su respaldo incondicional. Ya fuera con una palabra de ánimo, un gesto de paciencia en los días más demandantes o simplemente estando presentes, su afecto fue un recordatorio constante de que ningún esfuerzo se hace en soledad. Este logro también es suyo, porque en cada pequeño acto de apoyo encontré la fuerza para seguir adelante.

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	4
CARTA SOLICITUD DE DEFENSA.....	5
CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	6
CARTA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	7
CARTA DEL LECTOR.....	8
CÓDIGO DE ÉTICA	9
CARTA DEL FILÓLOGO	10
DECLARACIÓN JURADA DEL ESTUDIANTE.....	11
TABLAS	17
FIGURAS.....	19
RESUMEN EJECUTIVO	22
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	24
Planteamiento del Problema.....	24
Errores y Retrabajos	24
Ineficiencia y Pérdida de Tiempo	24
Riesgos en el Cumplimiento Legal.	25
Objetivos	25
Objetivo General.	25
Objetivos Específicos.....	25
Justificación.....	26
Viabilidad Técnica	26
Viabilidad Operativa.	27
Viabilidad Económica.....	28

	13
Viabilidad Legal.....	29
Proyecciones	30
Ciclo de Vida del Software	34
Alcance Tecnológico.....	35
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	36
Sistemas de Información Administrativa.....	37
Sistemas de Nómina.....	38
Ley de Protección de Datos Personales (Ley N.º 8968).....	39
Ley de Delitos Informáticos (Ley N.º 8148)	40
Ley de Derechos de Autor (Ley N.º 6683).....	40
Código de Trabajo de Costa Rica.....	41
Evolución e Innovación en la Automatización de la Nómina.....	42
Evolución Histórica de los Sistemas de Nómina	42
Estudios de Casos Internacionales.	42
Relevancia en América Latina	43
Fundamentos Tecnológicos.....	44
Arquitectura General del Sistema	44
Seguridad y Control de Acceso.....	44
Módulos del Sistema.....	45
Consideraciones Éticas y de Seguridad.....	46
Aportes Esperados del Sistema Automatizado	46
Comparación Entre Métodos Manuales y Automatizados.....	47
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	48
Enfoques de Investigación	48
Enfoque Cuantitativo	49

	14
Enfoque Cualitativo	50
Enfoque Mixto	50
Enfoque de Investigación Seleccionado.....	51
Tipos de Investigación	52
Investigación Exploratoria	52
Investigación Descriptiva.....	52
Investigación Aplicada.....	53
Tipo de Investigación Seleccionado.....	53
Fuentes de información	54
Fuentes de Información Primaria	55
Fuentes de Información Secundaria	55
Fuentes de Información Terciaria	56
Variables de la Investigación	56
Variables Conceptuales.....	57
Variables Operacionales.....	57
Variables Instrumentales.....	58
Población.....	59
Muestra.....	60
Preparación de los Instrumentos de recolección de datos.....	60
Instrumentos de Recolección de Datos	60
Entrevistas	61
Observación Directa.....	61
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos	62
CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS	62
Resultados de la Observación Directa.....	63

	15
Resultado de las Entrevistas.....	65
Resultados del Análisis de Requerimientos	67
CAPITULO V: PROPUESTA	67
Análisis.....	68
Análisis General de la Propuesta.....	68
Análisis de Requerimientos Funcionales y no Funcionales.....	69
Análisis Detallado de Telecomunicaciones	70
Tecnológicos y Herramientas de Desarrollo	72
Competencias Básicas del personal para el uso del sistema	74
Casos de Uso	75
Diseño	98
Arquitectura del sistema.....	98
Arquitectura del Software	100
Diseño de entradas	102
Diseño Físico de la Base de Datos	120
Diccionario de Datos.....	122
Diseño de procesos.....	125
Diagrama UML	133
Programación	137
Entrada y Salida de Datos	137
Procesos	138
Validaciones.....	140
Módulos Señalados	143
Pruebas	146
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152

Conclusiones	152
Recomendaciones.....	153
REFERENCIAS.....	155
APÉNDICE A.....	157
APÉNDICE B	159

TABLAS

Tabla 1.	Especificación de hardware y software para el desarrollo.	26
Tabla 2.	Especificaciones de Hardware y Software de los Equipos de la Fundación.	27
Tabla 3.	Costos Estimados por Desarrollo (Prototipo).	28
Tabla 4.	Estimación de hardware y software para la creación del prototipo.	29
Tabla 5.	Matriz de variables.....	58
Tabla 6.	Requerimientos de red local para el sistema de nómina.	71
Tabla 7.	Caso de Uso CU-001 Iniciar Sesión.	76
Tabla 8.	Caso de Uso CU-002 Cerrar Sesión.....	77
Tabla 9.	Caso de Uso CU-003 Restablecer Contraseña.....	77
Tabla 10.	Caso de Uso CU-004 Gestión de Roles y Permisos.	79
Tabla 11.	Caso de Uso CU-005: Gestión de Empleados	80
Tabla 12.	Caso de Uso CU-006: Editar información de Empleado	81
Tabla 13.	Caso de Uso CU-007: Visualizar perfil de empleado	82
Tabla 14.	Caso de Uso CU-008: Registrar Entrada y Salida	83
Tabla 15.	Caso de Uso CU-009: Generar Reporte de Asistencia	84
Tabla 16.	Caso de Uso CU-010: Aprobar y Rechazar Asistencia	85
Tabla 17.	Caso de Uso CU-011: Solicitar Vacaciones	86
Tabla 18.	Caso de Uso CU-012: Registrar Incapacidad	88
Tabla 19.	Caso de Uso CU-013: Aprobar o Rechazar Solicitudes.	89
Tabla 20.	Caso de Uso CU-014: Calcular Salario Bruto.	90
Tabla 21.	Caso de Uso CU-015: Calcular Deducciones.	91
Tabla 22.	Caso de Uso CU-016: Calcular Salario Neto.....	93
Tabla 23.	Caso de Uso CU-017: Generar Planilla de Nómina.....	94
Tabla 24.	Caso de Uso CU-018: Calcular Aguinaldo.....	95
Tabla 25.	Caso de Uso CU-019: Calcular Liquidación.	96
Tabla 26.	Caso de Uso CU-020: Generar Reporte de Pagos Especiales.....	97
Tabla 27.	Requerimientos mínimos de infraestructura.	99
Tabla 28.	Relación de la arquitectura MVC con el sistema propuesto.	100
Tabla 29.	Prueba PR-01.	147
Tabla 30.	Prueba PR-2.	148

Tabla 31.	Prueba PR-03	149
Tabla 32.	Prueba PR-04	150
Tabla 33.	Prueba PR-05	151

FIGURAS

Figura 1.	Scrum Procesos.....	34
Figura 2.	Sistema de Información Administrativa.....	38
Figura 3.	Sistema de Nómina.....	39
Figura 4.	Definición de enfoques de investigación.....	48
Figura 5.	Fuentes de información.....	55
Figura 6.	Diagrama de Casos de Uso.....	75
Figura 7.	Diagrama de red lógica.....	100
Figura 8.	Arquitectura Cliente-Servidor MVC.....	102
Figura 9.	Pantalla de Inicio de Sesión.....	103
Figura 10	Pantalla de Recuperación de Contraseña.....	103
Figura 11.	Pantalla de Cambio de Contraseña.....	104
Figura 12.	Pantalla de Inicio.....	105
Figura 13.	Pantalla de Registro de Asistencia.....	105
Figura 14.	Pantalla de acción de personal.....	106
Figura 15.	Pantalla de Historial de Acción de Personal del Usuario.....	107
Figura 16.	Pantalla de Nomina.....	107
Figura 17.	Pantalla de Cálculo de Aguinaldo.....	108
Figura 18.	Pantalla Detalle de Cálculo de Aguinaldo.....	109
Figura 19.	Pantalla de Cálculo de Liquidación.....	109
Figura 20.	Pantalla de Detalle de Liquidación.....	110
Figura 21.	Pantalla de Aprobación de Acciones de Personal.....	111
Figura 22.	Pantalla de Listado de Asistencias.....	111
Figura 23.	Pantalla de Edición de Registro de Asistencia.....	112
Figura 24.	Pantalla de Reporte de Asistencia.....	112
Figura 25	Pantalla de Reporte de Nómina.....	113
Figura 26	Pantalla de Reporte de Pagos de Aguinaldos.....	113
Figura 27	Pantalla de Reporte de Liquidaciones.....	114
Figura 28.	Pantalla de Listado de Empleados.....	114
Figura 29.	Pantalla de Creación de Usuario y Empleado.....	115
Figura 30.	Pantalla de Editar Usuario y Empleado.....	115

Figura 31.	Pantalla de Perfil del Empleado.....	116
Figura 32.	Pantalla de Listado de Roles.....	116
Figura 33.	Pantalla de Creación de Rol.....	117
Figura 34.	Pantalla para Editar Roles.....	117
Figura 35.	Pantalla de Lista de Puestos.	118
Figura 36.	Pantalla para Crear Nuevos Puestos.	118
Figura 37.	Pantalla para Editar Puesto.....	119
Figura 38.	Pantalla de Gestión de Feriados.	119
Figura 39.	Pantalla para Editar Feriado.	120
Figura 40.	Diagrama Base de Datos E-R.....	121
Figura 41.	Diagrama de Inicio de sesión.....	126
Figura 42.	Diagrama de Empleado.	127
Figura 43.	Diagrama de Nómina.....	128
Figura 44.	Diagrama de Liquidación.	129
Figura 45.	Diagrama de Aguinaldo.....	130
Figura 46.	Flujo de Registro de Solicitud de Acción de Personal.	131
Figura 47.	Proceso de Evaluación y Aprobación de Solicitudes de Personal.....	132
Figura 48.	Diagrama de Secuencia de Liquidación.	133
Figura 49.	Diagrama de Secuencia de Nómina.....	134
Figura 50.	Diagrama de Secuencia de Acción de Personal.....	135
Figura 51.	Diagrama de Componentes.....	136
Figura 52.	Entrada de Datos del Formulario Nómina.....	137
Figura 53.	Salida de Datos de Nómina.	137
Figura 54.	Cumplimiento Legal de incapacidades y Retenciones.	138
Figura 55.	Definición de Constantes Legales.	139
Figura 56.	Decorador de Permisos.....	139
Figura 57.	Cálculo de Antigüedad	139
Figura 58.	Exportación a PDF.	140
Figura 59.	Complejidad y Formato de Contraseña.	140
Figura 60.	Bloqueo de Cuenta por Intentos Fallidos.	141
Figura 61.	Bloqueo de Cuenta por Intentos Fallidos.	141

Figura 62.	Presentación de duplicados en la generación de nómina.....	141
Figura 63.	Integridad de Fechas de nómina.	142
Figura 64.	Transacciones seguras: Guarda o cancela cambios.	142
Figura 65.	Integridad de claves foráneas en Eliminación.	142
Figura 66.	Módulo Empleado - Crear Empleado y Usuario.	143
Figura 67.	Módulo Registro de asistencia.....	144
Figura 68.	Módulo Acción de Personal – Crear Acción de Personal.	145
Figura 69.	Módulo Nómina – Generar nómina.....	145
Figura 70.	Módulo Reporte – Generación de reporte Excel y PDF.....	146

RESUMEN EJECUTIVO

La Fundación Bandera Blanca, una organización sin fines de lucro que apoya a niños y adolescentes en riesgo social, enfrenta serios problemas en la administración de su nómina debido a la falta de un sistema automatizado. La implementación de métodos manuales, como hojas de cálculo o documentos físicos, provoca errores en los cálculos, ineficiencia, pérdida de tiempo y posibles riesgos legales. Para solucionar esta situación, se propone la creación de un prototipo de sistema web de control de nómina, con el objetivo principal de automatizar los procesos de gestión de nómina, lo que incluye los cálculos, de salarios, liquidaciones, aguinaldos, para garantizar exactitud, puntualidad y mejorar la eficiencia, al mismo tiempo que se reducen los errores humanos.

Este proyecto es viable desde diversas perspectivas. La viabilidad técnica se confirma, ya que el desarrollador cuenta con un equipo personal de hardware y software robusto, y las licencias utilizadas son de código abierto o software libre, lo cual elimina los costos de licenciamiento. La Fundación Bandera Blanca también dispone de computadoras portátiles donadas que son aptas para el funcionamiento del prototipo.

Operativamente, el prototipo será viable debido a su diseño intuitivo y amigable para el usuario, lo que permitirá al personal administrativo adaptarse rápidamente, sin la necesidad de conocimientos técnicos avanzados. La implementación del sistema agilizará los procesos sin implicar una reducción de personal.

Desde el punto de vista económico, el prototipo será una donación a la fundación. Los costos de la mano de obra para el desarrollo se estiman en ₡1 342 652.54, basándose en el salario mínimo de un programador sin título para el año 2025 en Costa Rica, Los gastos de hardware y software del desarrollador no representarán un costo adicional para el proyecto.

Finalmente, la viabilidad legal está asegurada, ya que el prototipo cumplirá con las leyes costarricenses, incluyendo la ley N.º 8148 sobre delitos informáticos, la Ley N.º6683 sobre derechos de autor, la Ley N.º4573 sobre sanciones de delitos informáticos y la Ley N.º8968 de protección de datos personales.

El sistema web estará compuesto por varios módulos, abarcando todas las necesidades de gestión de nómina. Estos módulos incluirán el cálculo de nómina, tiempo extraordinario, incapacidades, liquidación, aguinaldo y gestión de vacaciones. Además, contará con

funcionalidades para mantenimiento, consultas reportes y un módulo de seguridad con control de acceso y permisos de usuario.

Para el desarrollo del prototipo se utilizará la metodología ágil Scrum, elegida por su flexibilidad y capacidad para adaptarse a imprevistos. El proceso se basará en la transparencia, inspección y adaptación. El trabajo se organizará en ciclos llamados Sprints, utilizando artefactos como el Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento, lo que permitirá un desarrollo continuo y adaptable.

Tecnológicamente, el prototipo se construirá con Python y el framework flask en el backend, y MySQL para la gestión de la base de datos. La capa de presentación o frontend se desarrollará con HTML5, CCS3, JavaScript, Bootstrap y el motor de plantilla Jonja2. Se emplearán Git y Github para el control de versiones y Visual Studio Code como entorno de desarrollo, con pruebas de funcionalidad en los navegadores Microsoft Edge y Google Chrome.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

La Fundación Bandera Blanca, que se dedica a apoyar a niños y adolescentes en riesgo social, desde los tres meses hasta los once años, así como a sus madres, se enfrenta a una situación complicada debido a la ausencia de un sistema de planilla que permita automatizar los cálculos, que haga más fácil, organizar y garantizar la precisión en el pago de las nóminas. Ahora mismo, la fundación usa métodos manuales, como registros en hojas de cálculo o documentos físicos para llevarlas cuentas de salarios. No tener un sistema informático conlleva muchos problemas que afecta la administración como el bienestar de los trabajadores.

Errores y Retrabajos

La fundación usa métodos manuales para todo el proceso de pagos de nómina, esto hace que sea mucha más probable equivocarse en el cálculo de los salarios y las deducciones. Estos fallos hacen que se invierta tiempo para corregirlos, lo que consume tiempo, recursos y puede causar problemas en el pago a tiempo laborado correcto de los colaboradores.

Además, los problemas que surgen impactan en la moral de los colaboradores, alteran la confianza de la fundación y puede generar riesgos legales. La falta de trazabilidad y precisión en la información puede llevar resultar en sanciones y perjudicar la reputación de la fundación.

Ineficiencia y Pérdida de Tiempo

Con la falta de la automatización de los cálculos de la nómina, se obliga al colaborador constantemente a realizar tareas repetitivas, esto limita el aprovechamiento del tiempo y esto sumado a las ocasiones que hay un aumento de carga laboral, aumenta el riesgo a tener un error y puede afectar la entrega de los salarios que son esenciales para el funcionamiento de la fundación.

Esta ineficiencia en el uso del tiempo afecta a los beneficiarios de la ayuda que brinda la fundación, ya que el tiempo aprovechado puede ser utilizado para mejorar la ayuda que la fundación brinda a los niños y sus familias.

Riesgos en el Cumplimiento Legal.

En el entorno legal del país exige un estricto cumplimiento de leyes laborales, por lo que cualquier error en el cálculo de los salarios, cesantías, aguinaldo o deducciones, puede causar desde problemas en el ambiente laborales hasta sanciones legales y afectar la reputación de la fundación.

Además, al no tener una documentación clara, precisa y fácil de trazar, ante una auditoria de entidades como la Caja Costarricense del Seguro Social o el Ministerio de Trabajo y Seguro Social puede exponer a la fundación a multas o acciones legales. Así mismo al no contar con un sistema automatizado, también corre el peligro de pérdida de información lo que también es un riesgo en una auditoria el no contar con un historial.

Objetivos

Objetivo General.

Construir un prototipo de sistema web automatizado para la gestión de nómina, que optimice el cálculo y pago de salarios, liquidaciones, aguinaldos y otros procesos de nómina, garantizando la exactitud y puntualidad en la planilla de los colaboradores, con el fin de la mejora de la eficiencia y reducir errores humanos.

Objetivos Específicos.

Analizar los requerimiento funcionales y operacionales de la Fundación Bandera Blanca relacionados con la gestión de nómina, para que identifique las necesidades específicas que se deben resolver.

Diseñar una interfaz intuitiva y funcional del prototipo, basado en los requerimientos, que facilite el uso para los usuarios.

Programar un prototipo utilizando herramientas tecnológicas adecuadas como Python, Flask, MySQL, garantizando la automatización de los procesos clave de la gestión de nómina.

Probar el funcionamiento del prototipo, con distintos escenarios, para que así verifique su estabilidad.

Justificación

Este proyecto va a resolver y prevenir problemas de la fundación que tiene en el proceso de nómina que puede impactar en el ambiente laboral, en la credibilidad, directamente de la ayuda que brinda a las comunidades por los conflictos internos y legales que puede acarrear los errores en procesos manuales que tienen en la actualidad.

Viabilidad Técnica

Para el desarrollo y pruebas del prototipo se cuenta con un equipo de escritorio personal robusto, capaz de manejar tareas exigentes tanto a nivel de hardware como de software. Este equipo ha sido seleccionado para asegurar un entorno de trabajo eficiente durante todas las fases del desarrollo. Su configuración permite ejecutar múltiples procesos sin el rendimiento y ofrece compatibilidad con las herramientas utilizadas en la programación web. A continuación, se describen las especificaciones:

Tabla 1.

Especificación de hardware y software para el desarrollo.

Hardware	
Procesador	AMD Ryzen 7
Tarjeta Madre	TUF GAMING B550-PLUS WIFI II
Memoria RAM	DDR4, 32 GB
Disco Duro	1000 GB
Adaptador de red	MediaTek MT7921
Software	
Sistema Operativo	Windows 11
IDE	Visual Studio CODE (VSC)
Lenguajes y framework	HTML, CSS, Python, Flask, JS, Bootstrap
Base de Datos	MySQL

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con respecto a la Fundación Bandera Blanca, cuenta con doce computadoras portátiles donadas y asignadas a cada colaborador para su trabajo diario, por lo que el prototipo queda disponible para todos los colaboradores administrativos para que puedan realizar sus funciones.

Tabla 2.

Especificaciones de Hardware y Software de los Equipos de la Fundación.

Hardware	Software
<ul style="list-style-type: none"> • Procesador; Intel Core i5 • Memoria RAM: 8GB • Almacenamiento: SSD 256 GB • Sistema Operativo: Windows 10 • Conectividad: wifi y Ethernet 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegador de internet Microsoft Edge y Google Chrome.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En conclusión, el proyecto es técnicamente viable porque se cuenta con las tecnologías necesarias para el desarrollo tanto de hardware como de software ya que las licencias son software libre o de código abierto, las cuales tienen una gran comunidad que les brinda soporte.

Viabilidad Operativa.

El prototipo para la Fundación Bandera Blanca es viable a nivel operativo debido a que llevará un diseño amigable con el usuario y de fácil uso con una interfase intuitiva donde los colaboradores puedan adaptarse rápidamente a su funcionamiento. El programa no exigirá conocimientos técnicos profundos del personal administrativo, solo que tengan entendimiento básico del proceso de nómina.

El personal de la Fundación Bandera Blanca, si necesitara una capacitación que no está incluida dentro del proyecto, se brindará solo en caso de que el prototipo llegara a ser implementado y dicha capacitación es solo para que los colaboradores se familiaricen con la interfaz del prototipo. Los usuarios son principalmente administrativos y ellos son los que agregarán los datos. Asimismo, el prototipo no provocará una reducción de personal solo agilizará los procesos de nómina.

El prototipo provocará un cambio positivo en la forma en que se realizan el proceso de los pagos de nómina donde se pasará de un proceso manual con riesgo de error y pérdida de tiempo, a un sistema automatizado, lo que aumentará la eficiencia del personal y tendrán un mejor respaldo ante una auditoría.

Viabilidad Económica.

Los costos del desarrollo del prototipo serán donados a la Fundación Bandera Blanca que es una asociación de bien social sin fines de lucro u organización no gubernamental (ONG) que brinda ayuda a niños y sus familias en situación de vulnerabilidad y riesgo social. Los costos de la mano de obra se basan en el salario mínimo según el rubro de programador computación sin título según el Ministerio de Trabajo y Seguro Social en la lista de salarios del 2025, el cual indica que el salario por día para alguien no titulado en el área de programación es de ₡ 15,983.96. a continuación se detalla el costo estimado.

Tabla 3.

Costos Estimados por Desarrollo (Prototipo).

Concepto	Costo por día	Cantidad días	Costo
Análisis de Requisitos	₡15,983.96	12	₡ 191,807.52
Diseño del prototipo	₡15,983.96	13	₡ 207,791.48
Programación	₡15,983.96	44	₡ 703,294.24
Pruebas	₡15,983.96	1	₡ 15,983.96
Documentación Técnica y Usuario	₡15,983.96	14	₡ 223,775.44
TOTAL			₡1,342,652.54

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Las licencias que se utilizarán en el desarrollo del prototipo corresponden a software que serán de libre uso o código abierto lo que permite utilizar herramientas robustas y actualizadas sin incurrir en costos de licenciamiento y la computadora que se utilizara para programar el prototipo no representaran un costo ya que la equipo es de uso personal del desarrollador, por lo que no representaran ningún costo adicional en el proyecto y el prototipo va a hacer una donación para la Fundación Bandera Blanca.

Tabla 4.

Estimación de hardware y software para la creación del prototipo.

Concepto	Descripción	Costo Estimado
Computadora	Procesador AMD Ryzen 7 Tarjeta Madre B550-PLUS Memoria RAM 32 GB Almacenamiento SSD 1000GB Adaptador de red MediaTek MT7921 Sistema Operativo Windows 11 Pro Monitor LED 24" E2280SW	₡ 461899
Licencias de Software	MySQL (Community Edition), VSC, Flask (Todos de libre uso / Código abierto)	₡ 0
Otros Gastos	Electricidad, internet.	₡ 30,000.00
	Total	₡ 491,899.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Viabilidad Legal.

El prototipo de gestión de nómina para la Fundación Bandera Blanca no infringirá ninguna ley vigente en Costa Rica, con el fin de proteger los datos sensibles de los empleados como dirección, número de cédula o información de salarios ya que al poner en producción solo los colaboradores administrativos autorizados pueden tener acceso a los datos, por lo que no se infringen las siguientes leyes:

Ley N.º 8148 Para reprimir y sancionar los delitos informáticos (Art. 196 BIS, 217 BIS, 229 BIS): El prototipo no incumple el uso indebido de los datos de los colaboradores ya que solo los usuarios autorizados por la Fundación Bandera Blanca van a tener acceso a los datos.

Ley N.º 6683 Sobre derecho de autor y derechos conexos: El prototipo no infringe los derechos de la propiedad intelectual porque las licencias utilizadas son de libre uso o código abierto y el código usado para la creación es propio del desarrollador.

Ley N.º 4573 Sobre sanciones de delitos informático: El prototipo es solo de uso interno para las funciones administrativas de la Fundación Bandera Blanca, por lo que no es utilizado para ningún uso malicioso o malintencionado.

Ley N.º 8968 Protección de datos personales: El prototipo de gestión de nómina solo será utilizado por personas autorizadas por la fundación Bandera Blanca, los que se encargar de informar a los demás colaboradores del uso de los datos, los cuales solo son utilizados para la gestión de recursos humanos y pagos de planilla.

Proyecciones

La importancia de crear este prototipo es automatizar el proceso de gestión de nómina y los cálculos que conlleva, reducir los errores y tener un historial, asegurando el cumplimiento legal. Lo que beneficiara la Fundación Bandera Blanca con ahorro de tiempo, mayor precisión en los cálculos, mejorar la puntualidad de los pagos e indirectamente mejorar la confianza de los colaboradores y minimizar los riesgos legales de una auditoría.

Alcance funcional.

El sistema web para la Fundación Bandera Blanca contempla un conjunto de módulos integrados que permiten una gestión más eficiente y segura del proceso de la nómina. Cada módulo responde a ciertas necesidades identificadas.

Cálculo de nómina.

Este módulo se encargará del cálculo del pago a cada colaborador. Esto contiene, salario bruto que es el total de horas más las horas extras, y las deducciones que incluyen el seguro de enfermedad y maternidad (SEM) que es el 5.5%, invalidez, vejez y muerte (IVM) que es el 4.17%, la ley de protección al trabajador (LPT) que es el 1% como aporte al banco popular los que genera el salario neto.

Cálculo de tiempo extraordinario.

El módulo se calculará automáticamente el pago de horas extras utilizando la información registrada en la base de datos, se actualiza constantemente con los nuevos registros de horas extras trabajadas para asegurar la precisión y puntualidad en los pagos. Además, incluye aprobación donde los jefes pueden revisar y validar las solicitudes de horas extras trabajadas, garantizando un proceso justo y transparente. Este módulo no solo optimiza la gestión de las horas extras, sino que también asegura el cumplimiento de las políticas laborales y mejora la satisfacción de los empleados.

Cálculo de incapacidades.

Este módulo solventara el proceso de pago por incapacidades a cada empleado conforme al reglamento de la Caja Costarricense del Seguro Social (C.C.S.S.). Los primero tres días de la incapacidad asume el patrono un 50% del pago del salario y el otro 50% de del pago del salario y el otro 50% del pago salario lo asume la C.C.S.S. A partir del cuarto día la C.C.S.S. pagará al colaborador el 60% de su salario promedio de los últimos tres meses.

Cálculo de liquidación.

El módulo calculara la liquidación sumando los días trabajados hasta la renuncia (Calculados como pago mensual dividido entre días laborados), las vacaciones no disfrutadas (Salario diario más días vacaciones), el aguinaldo proporcional hasta la fecha (Considerando salarios pagados actualmente, días laborados y horas extras, dividido entre los meses trabajados y luego entre doce menses), los días de preaviso (Salario mensual dividido entre treinta y multiplicado por los días de preaviso) y , si aplica, la cesantía (Salario mensual multiplicado por los días de cesantía), finalmente, el módulo proporciona automáticamente el monto total de la liquidación.

Cálculo de aguinaldo.

El módulo calculara sumando todos los salarios ordinarios y extraordinarios (incluyendo horas extras y comisiones) devengados por el trabajador entre el primero de diciembre del año anterior y el treinta de noviembre del año en curso, y dividiendo el resultado entre doce. Este monto debe ser pagado entre el primero y el veinte de diciembre de cada año y está exento del impuesto sobre la renta hasta un límite establecido por ley.

Gestión de vacaciones.

El Módulo de gestión de vacaciones es una herramienta diseñada para administrar y calcular automáticamente los días de vacaciones disponibles de los colaboradores. Este módulo

facilita la acumulación de días no utilizados y la gestión de solicitudes de vacaciones, garantizando un proceso eficiente y sin errores. Además, incorporar un sistema de validación por parte de los jefes, asegurando que las ausencias no afecten el flujo de trabajo ni la operación diaria, módulo reduce la carga administrativa y mejora el control en la gestión de ausencias, promoviendo un entorno laboral organizado y justo.

Mantenimiento.

Este módulo se encarga de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de los datos suministrados por los usuarios autorizados. Esto es muy importante ya que asegura la integridad de los datos.

Consultas.

Este módulo se encargará de búsqueda y filtrado para las consultas de información de colaboradores.

Reportes.

Este módulo se encargará de generar informes de nómina tiempos de asistencia del personal, así como otros reportes.

Seguridad.

Este módulo de encargar del control de acceso y permisos de usuario, por medio de contraseña.

Estos módulos que confirman el prototipo abarcan la gestión de nómina, asegurando el proceso y brindándoles un respaldo garantizando un proceso organizado y seguro para la Fundación Bandera Blanca.

Alcance Metodológico.

En el desarrollo del prototipo de gestión de planilla, se empleará una metodología ágil, específicamente el marco de trabajo Scrum, el cual fue elegido por su flexibilidad y adaptación a los contratiempos que salen en el proceso. Según la guía de oficial de scrum menciona la metodología como que “Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos.” (párr. 5). Esta definición respalda su implementación en proyectos donde los requisitos pueden cambiar con el tiempo.

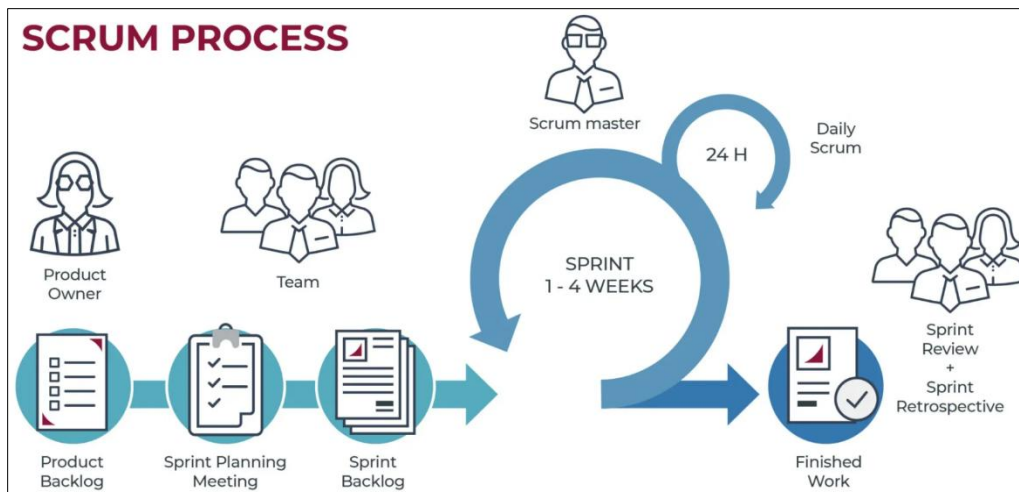
El marco de trabajo de Scrum se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección, adaptación. La transparencia garantiza que todos los aspectos significativos del proceso sean visibles para los responsables del resultado, promoviendo la claridad y la comunicación efectiva. La inspección permite evaluar con regularidad tanto artefactos como los avances del proyecto, con el objetivo de identificar desviaciones o problemas potenciales. Por último, la adaptación es clave para introducir cambios rápidos que aseguren que el producto final cumpla los objetivos propuestos.

Dentro de los artefactos de Scrum se destaca tres elementos esenciales que guiarán la culminación del prototipo: Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento. El Product Backlog será una lista priorizada que contendrá todas las funcionalidades, requerimientos y características del sistema, redactadas en forma de historias de usuario. El Sprint Backlog estará compuesta por un subconjunto del Product Backlog, seleccionadas por el desarrollador para ser trabajadas en un periodo de tiempo definido llamado Sprint. Por su parte, el incremento representa el resultado funcional del trabajo realizado durante el Sprint, el cual debe estar completo, probado y listo para ser entregado o evaluado.

Ciclo de Vida del Software

Figura 1.

Scrum Procesos.



Fuente: Ausum Cloud, 2025.

Bajo el marco de Scrum, el proceso es continuo y adaptable que se desarrolla en los Sprints. Todo comienza con la fase de planificación inicial, conocida como Pre-Sprint, en la que se define la visión general del prototipo y se construye el Product Backlog inicial. Este backlog contiene todos los módulos, funcionalidades y requisitos identificados en la etapa de análisis, y sirve como guía priorizada para todo el proceso de desarrollo. En esta etapa se establecen las bases sobre las cuales se organizarán los Sprints posteriores, permitiendo una visión clara del alcance del proyecto.

Durante los Sprints, que son ciclos de trabajo de diez a veinte horas semanales, se seleccionan los elementos del Product Backlog que se desarrollarán. En cada sprint se lleva a cabo el diseño, codificación y pruebas necesarias para cumplir con los objetivos definidos. Esto permite que el desarrollador se centre en entregas parciales y funcionales del sistema, fomentando la evolución constante del prototipo. Al final de cada ciclo, se realiza la Sprint Review, donde se presentan los avances obtenidos a los interesados para recibir retroalimentación directa. Esta información es clave para ajustar el Product Backlog y tomar decisiones informadas en los siguientes Sprints.

A continuación, se lleva a cabo la Sprint Retrospective, una reunión interna en la cual se reflexiona sobre lo que funcionó, lo que no, y qué acciones se pueden tomar para mejorar en los próximos ciclos. Esta práctica fortalece el aprendizaje continuo y la mejora del proceso.

Finalmente, la fase de Realease representa la entrega de la versión completa del prototipo, compuesta por los incrementos obtenidos en cada Sprint. Este producto final refleja una construcción interactiva que ha sido aprobada y ajustada a lo largo del desarrollo.

Scrum permite desarrollar un prototipo de forma interactiva y adaptable, permitiendo la mejora en cada etapa, desde una planificación centrada en la definición del Product Backlog hasta los ciclos de Sprints que incluyen el diseño y la programación adaptándose a las necesidades de la Fundación Bandera Blanca. Igualmente, esta metodología fomenta una cultura de colaboración y transparencia en donde cada miembro del equipo se involucra activamente en la identificación, priorización y solución de los problemas, lo que es una respuesta ágil.

Alcance Tecnológico.

Este apartado describe los recursos tecnológicos que se emplearan en el desarrollo del prototipo de gestión de planilla, tanto en su estructura lógica como en su interfaz gráfica. Este alcance tecnológico contempla las herramientas, lenguajes de programación, frameworks y entornos necesarios para garantizar una solución funcional, eficiente y alineada con los objetivos de la Fundación Bandera Blanca. Se consideran tanto las capas de desarrollo (backend y frontend) como las herramientas de control de versiones y el entorno físico de trabajo.

En la capa lógica o backend, se utilizará el lenguaje de programación Python, seleccionado por su flexibilidad y legibilidad, características que facilitan la escritura y mantenimiento del código. Como framework se empleará Flask, una opción ligera y modular que permite desarrollar aplicaciones web de forma rápida y eficiente. La gestión de datos se realizará con MySQL, utilizando el software MySQL Workbench 8.0 CE de Oracle Corporation. Para conectar la base de datos con el código en Python se utilizará la biblioteca SQLAlchemy, que permite una interacción fluida entre el lenguaje y las estructuras de datos relacionales.

En la capa de presentación o frontend, se implementarán tecnológicas estándar de desarrollo web como HTML5, CSS3 y JavaScript, las cuales ofrecen compatibilidad con los principales navegadores y una amplia documentación. Además, se utilizará el framework Bootstrap para potenciar el diseño responsivo y mejorar la estructura visual mediante CSS. Para la gestión de plantillas dinámicas, se incluirá el motor de plantillas Jinja2, el cual facilita la

integración del contenido HTML con las variables del backend. Asimismo, se incorporará la biblioteca jQuery con el fin de agregar dinamismo a la interacción del usuario con la interfaz.

Respecto a las herramientas de desarrollo, se empleará Git junto con GitHub como sistema de control de versiones, permitiendo mantener un respaldo ordenado del prototipo. El entorno de desarrollo integrado (IDE) seleccionado es Visual Studio Code de Microsoft, el cual ofrece extensiones y herramientas útiles para trabajar con tecnologías web. El desarrollo se llevará a cabo en una computadora de escritorio con sistema operativo Windows 11 Pro, equipada con un procesador AMD Ryzen 7, tarjeta madre B550-PLUS, 32 GB de memoria RAM DDR4, y un disco solido SSD de 1000 GB. Se utilizará un monitor LED de 24" modelo E2280SW para facilitar la visualización durante las tareas de diseño y pruebas. Para validar la funcionalidad y compatibilidad del prototipo, se realizarán pruebas en los navegadores Microsoft Edge y Google Chrome, en sus versiones más recientes.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Las Fundación Bandera Blanca que es una organización sin fines de lucro en el entorno digital actual, enfrentan el desafío de modernizar sus procesos administrativos, sin desviarse de su misión social ni generar gastos adicionales. Actualmente uno de los procesos que se deben trabajar por su complejidad es la gestión de nómina, esto incluye los cálculos de salarios, horas extras, deducciones aguinaldos y otros conceptos relacionados. El prototipo de gestión de nómina incorpora una solución efectiva y alineada con las leyes de Costa Rica, este capítulo ofrece una revisión más aguda del marco conceptual legal, técnico y contextual que apoyara a recursos humanos, en las funciones administrativas de planilla con un prototipo de gestión de nómina para la organización libre de lucro.

Como menciona la Revista de Ciencias Sociales en el volumen 28 (2022) “De las distintas áreas en una empresa, la gestión de recursos humanos es la que despierta más atención, debido a que diferentes estudiosos del tema reconocen el capital humano como un medio básico en las instituciones, que posibilita alcanzar espacios que coadyuvan en un alto desarrollo organizacional.” (párr.3), por esto, el prototipo de gestión de nómina no solo cumplirá la ley y financiero, sino que también permite a la Fundación Bandera Blanca mejorar la eficiencia de los

procesos internos sin comprometer su misión social, reduciendo la carga administrativa, minimizando errores y asegurando una mayor transparencia en la gestión del capital humano.

Un sistema de nómina en una organización requiere alinearse con las leyes vigentes para garantizar que los que lo procesos en los sistemas respeten los derechos de los colaboradores y cumplan con las obligaciones fiscales, laborales y de seguridad. En Costa Rica, diferentes leyes regulan aspectos relacionados con la gestión de datos personales, la seguridad informática, la propiedad intelectual y la legislación laboral.

Es Fundamental que el desarrollo y uso del prototipo para la Fundación Bandera Blanca se debe basar en la interpretación y aplicación de estas leyes. Se debe buscar más que evitar sanciones legales, sino además fortalecer la transparencia y la confianza de la organización. A continuación, se detallan las principales leyes deben ser consideradas en el diseño y desarrollo del prototipo.

Sistemas de Información Administrativa

Los sistemas de información administrativa son herramientas informáticas que permiten recolectar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para la toma de decisiones estratégicas dentro de una organización. Están diseñados para facilitar la gestión y control de procesos clave, como finanzas, recursos humanos, logística y operaciones. En el contexto de fundaciones y entidades sin fines de lucro, estos sistemas adquieren una relevancia particular al permitir un uso más transparente y eficiente de los recursos limitados disponibles.

Según Sanjay, et al. (2023), los sistemas de información administrativa periten a las organizaciones acomodarse a los cambios por medio de una gestión más eficientemente y automatiza sus procesos críticos. Esto respalda la idea de que también en el sector social puede cuenta con soluciones tecnológicas, esto es clave para mejorar las gestiones institucionales y para cumplir sus objetivos.

Figura 2.

Sistema de Información Administrativa.

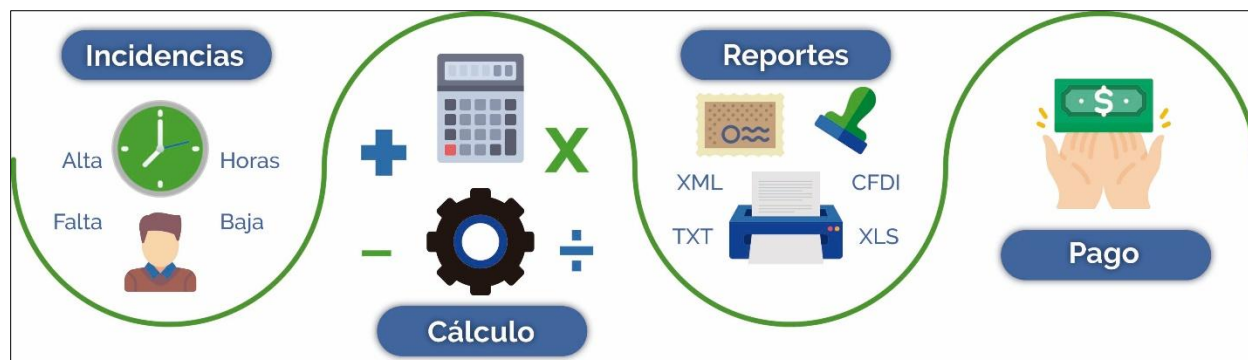


Fuente: Tomada de srlabs.com, 2025.

Los sistemas de información administrativa conocidos como MIS por sus siglas en inglés, son herramientas informáticas que se encargan de la recolección, el procesamiento, el almacenamiento, para difundir la información más importante para la toma de decisiones. Los sistemas de nómina son considerados críticos, ya que son los responsables de todos los datos financieros y laborales, que se necesita gran exactitud y cumplimiento de la ley.

Sistemas de Nómina

Los sistemas de nómina es una solución digital creada para gestionar de manera eficiente y detallada todos los aspectos concernientes con las capacidades de los colaboradores. Como comenta Sanjay et al. (2023), estos sistemas de información administrativa, permite gestionar información del colaborador, seguimiento de tiempos, cálculos de impuestos y con la posibilidad de generar reportes lo cual incrementa la eficiencia y el cumplimiento de las regulaciones.

Figura 3.*Sistema de Nómina.*Fuente: Tomada de nominaonline.com

En el contexto de organizaciones sin fines de lucro, estos sistemas son más que necesarios, ya que manejan recursos de forma transparente y eficiente, que cumplen con lo que exige las leyes. A través de la automatización, se reducen los fallos humanos, garantizando la ejecución de los pagos y los cálculos de forma correcta.

La adaptabilidad de este tipo de sistemas también permite incorporar múltiples variables en los cálculos, como son las incapacidades, tiempo extraordinario deducciones legales, entre otro, también la capacidad de regenerar reportes en tiempo real permitiendo a las organizaciones tener una visión más clara del estado financiero actual de sus colaboradores, facilitando las auditorías internas y externas.

Ley de Protección de Datos Personales (Ley N.º 8968)

El desarrollo del sistema de gestión de nómina se ajusta a la ley N.º 8968, ya que implica el tratamiento de datos personales sensibles, como nombre, cédulas, salarios e información laboral. Esta normativa establece el marco legal para proteger dichos datos, asegurando el uso adecuado, seguro y con consentimiento informado. Por ello, el prototipo incorpora medidas técnicas como el control de acceso restringido, encriptación de datos y registros para auditoría, lo cual garantiza que solo el personal autorizado pueda gestionar la información.

También contempla principios fundamentales de la ley como el propósito y la proporción en el uso de los datos, limitando lo necesario para la gestión de nómina. Así, el sistema propuesto cumple con los estándares nacionales en cuanto a privacidad, reduciendo el riesgo de sanciones

legales y fortaleciendo la confianza de la fundación. El prototipo debe incluir mecanismos técnicos como el control de accesos por usuario, registros para auditoría y encriptación de datos sensibles. Además, se deben establecer protocolos de uso interno que regulen la gestión y consulta de los datos personales, asegurando que únicamente el personal autorizado acceda a la información necesaria para la operación del sistema.

Ley de Delitos Informáticos (Ley N.º 8148)

La investigación se encuentra dentro de lo estipulado por la Ley N.º 8148, que sanciona el acceso no autorizado, la alteración o la destrucción de información digital. Para cumplir con esta normativa, el sistema de gestión de nómina implementa mecanismos de seguridad como contraseñas encriptadas, validación de usuario por rol y bitácoras de acceso. Estos elementos aseguran que la información almacenada sea protegida frente a accesos indebidos o manipulaciones malintencionadas.

Además, el diseño del prototipo considera la prevención de vulnerabilidades mediante buenas practica de programación y revisión continua del código, lo que refuerza el compromiso con un desarrollo ético y legalmente seguro. De este modo, el sistema cumple con las exigencias legales en materia de seguridad informática aplicables a entornos laborales digitales. Su aplicación en el espacio laboral protege tanto a la organización como a sus colaboradores, asegurando que la información relacionada con la gestión de pagos y deducciones no sea manipulada indebidamente ni expuesta a terceros sin autorización.

Ley de Derechos de Autor (Ley N.º 6683)

La ley N.º 6683 protege los derechos de propiedad intelectual en Costa Rica, incluyendo el software como obra creativa. En el desarrollo del sistema de gestión de nómina, esta ley tiene una implicación directa, ya que todo el código fuente y los componentes utilizados deben respetar las licencias correspondientes. Por esta razón, el prototipo será desarrollado exclusivamente con tecnologías de software libre como Python, Flask, MySQL y Bootstrap las cuales están amparadas bajo licencias como MIT, Apache y GPL. Estas licencias permiten el uso, modificación y redistribución del software, siempre que se cumplan ciertas condiciones.

La licencia MIT es una de las más permisivas, ya que permite realizar el software para cualquier propósito, incluso comercial, siempre que se conserve el aviso de copyright. La licencia Apache también es permisiva e incluye cláusulas adicionales sobre patentes, ofreciendo más protección legal a los desarrolladores. Por otro lado, la licencia GPL (Licencia Pública General) requiere que cualquier software derivado también sea distribuido bajo la misma licencia, promoviendo la apertura del código en proyectos futuros.

De acuerdo con la Procuraduría General de la República (PGR), esta ley establece que el uso de software sin autorización expresa del autor constituye una infracción. Por lo que la investigación se ajusta a esta ley asegurando que no se usen herramientas privativas sin licencia válida y que el desarrollado sea original. Esto refuerza el compromiso legal y ético del proyecto, garantizando que no se incurra en violaciones de derechos de autor. Esta precaución no solo garantiza el cumplimiento de la normativa, sino que también protege a la Fundación Bandera Blanca de futuras demandas por infracciones.

Código de Trabajo de Costa Rica

El sistema de gestión de nómina se diseña bajo los lineamientos en el Código de Trabajo costarricense, el cual regula esencialmente salarios, aguinaldo, cesantía, preaviso y jornadas laborales, la investigación considera estas disposiciones legales al desarrollar los módulos específicos que automatizan el cálculo, garantizando que los pagos se realicen conforme a la ley.

Además, se ven otras leyes relacionadas, como los lineamientos de la Caja Costarricense del Seguro Social para el manejo de incapacidades. De esta manera, el sistema facilita la gestión interna de la Fundación Bandera Blanca y también refuerza su cumplimiento legal, minimizando el riesgo de errores administrativos o sanciones laborales. Además, el sistema debe contemplar leyes complementarias como el Reglamento de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), que regula incapacidades y coberturas médicas. La implementación de estos parámetros legales evita sanciones, y asegura la sostenibilidad administrativa de la fundación.

Evolución e Innovación en la Automatización de la Nómina

La nómina ha evolucionado considerablemente, transformándose de sistemas manuales a plataformas digitales más complejas que se pueden integrar con diversos módulos administrativos. Esta evolución se dio por la necesidad de mayor eficiencia, reducción de errores, cumplimientos legales y una más ágil forma de recursos humanos. En este apartado se explorará brevemente los avances tecnológicos, de los sistemas de nómina, destacando especialmente aquellos implementados en organizaciones sin fines de lucro.

Evolución Histórica de los Sistemas de Nómina

En su origen, la gestión de nómina se realizaba de forma manual mediante registros físicos, libros contables y cálculos en calculadora con el paso del tiempo y el avance tecnológico aparecieron las hojas de cálculo como Excel, las organizaciones iniciaron a digitalizar en parte sus procesos, aunque seguía una gran dependencia de recursos humanos para validar los cálculos y demás datos. Aunque esto fue un avance todavía existían fallos considerables por el error humano.

Con el avance de las tecnologías de la información, los sistemas de nómina comenzaron a incorporar funciones más avanzadas, como bases de datos relacionales, interfaces web, plataformas en la nube y aplicaciones móviles. Esto ha permitido que organizaciones pequeñas y medianas tengan la opción de acceder a herramientas que antes solo las podían costear grandes empresas, mejorando la capacidad de gestión y respuesta administrativa.

Estudios de Casos Internacionales.

Distintos estudios internacionales han documentado la experiencia de organizaciones sin fines de lucro que han migrado de procesos manuales a sistemas automatizados. Un caso representativo es el de varias ONG en Arusha, Tanzania, analizado por Mziray y Mshana (2023), quienes demostraron cómo las tecnologías para automatizar procesos brindó mejoras considerables en la eficiencia, en especial con las tareas relacionadas con la nómina.

En el estudio realizado por Mziray y Mshana (2023), reveló que, tras la implementación del sistema, las organizaciones experimentaron una mayor satisfacción del personal, reducción de

errores en los pagos y el cumplimiento de las leyes fiscales y laborales. Estos resultados respaldan el argumento que las tecnologías pueden generar beneficios operativos cuando son bien aplicadas

Relevancia en América Latina

En América latina, la transformación digital en organizaciones sociales, impulsada por el interés en mejorar la transparencia y la eficiencia, diversos países de la región han comenzado a adaptar plataformas de software libre como una alternativa viable para reducir costos y fortalecer la gestión interna. Estas herramientas permiten automatizar procesos clave como la nómina, los reportes financieros y el seguimiento del personal sin necesidad de incurrir en gastos elevados por licencias comerciales.

Ballari et al. (2025) menciona que, en particular, se ha observado un crecimiento impulso en el uso de tecnologías abiertas, lo que ha facilitado la cooperación entre entidades gubernamentales y organizaciones. Estos avances refuerzan la idea de que el uso de software libre puede agregar valor institucional y ofrecer soluciones adaptadas a las necesidades.

En este sentido, el prototipo de nómina propuesto para la Fundación Bandera Blanca se alinea con estas prácticas, al emplear emergentes, al emplear tecnologías de código abierto y enfocarse en procesos automatizados que optimizan los recursos administrativos. Así, no solo se responde a las necesidades locales, sino que también se contribuye al fortalecimiento de la cultura digital en el tercer sector de la región, entendido como el conjunto de organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles y fundaciones sin fines de lucro que operan con fines sociales, comunitarios o humanitarios.

En particular se ha observado un creciente impulso en el desarrollo de infraestructura tecnológicas abiertas, lo que ha facilitado la colaboración entre entidades gubernamentales, académicas y organizaciones del tercer sector, esto avances refuerza la idea de que el uso estratégico de software libre puede generar valor institucional, promover la inclusión tecnológica y ofrecer soluciones adaptadas a las necesidades locales en contextos con restricciones presupuestarias.

Fundamentos Tecnológicos

Para el diseño y construcción del prototipo de gestión de nómina, es primordial considerar una base tecnológica sólida que permita su correcto funcionamiento. Los elementos tecnológicos incluyen tanto los lenguajes y framework utilizados como la estructura del sistema y sus mecanismos de seguridad.

En esta unidad se detallan los componentes tecnológicos clave del prototipo, incluyendo la arquitectura del sistema, los mecanismos de seguridad y que garantizan una trabajo confiable y segura para la Fundación Bandera Blanca.

Arquitectura General del Sistema

El sistema se basa en una arquitectura web moderna de tres capas: presentación (frontend), lógica de negocio (backend) y la gestión de datos (base de datos). Ese modelo permite una separación clara de responsabilidades, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad del sistema. La interfaz del usuario se desarrolla en HTML, CSS y JavaScript, utilizando Bootstrap para lograr una experiencia amigable.

Del lado del servidor, se utiliza el framework Flask de Python para manejar la lógica de la aplicación, procesar solicitudes y gestionar la interacción con la base de datos. Los datos se almacenan en MySQL, accedidos a través de SQLAlchemy, lo que permite una manipulación estructurada y segura de la información. Esta arquitectura garantiza que la que la aplicación funcione desde cualquier navegador, sin necesidad de instalaciones locales, y mantenga un rendimiento adecuado para los requerimientos de la Fundación Bandera Blanca, con una base de datos centralizada. En resumen, utiliza un backend en Python con Flask y un frondend en HTML, CSS, JS y motor de plantillas Jinja2.

Seguridad y Control de Acceso

La seguridad es esencial en cualquier sistema de información, especialmente en aquellos que manejan datos sensibles como los sistemas de gestión de nómina. Para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, se implementarán mecanismos de

autenticación basados en roles, donde cada usuario acceder únicamente a la información que le corresponde. Además, se usará el cifrado de contraseñas a través de algoritmos hash y se mantendrán. Estas medidas no solo fortalecen la protección de datos, sino que también aseguran el cumplimiento de las normativas legales y éticas que aplican.

Módulos del Sistema

El prototipo del sistema de gestión de nómina está estructurado en módulos funcionales que permiten cubrir cada aspecto relevante del proceso administrativo. EL módulo de cálculo de salario base y deducciones automatiza el procesamiento del salario bruto, teniendo en cuenta horas trabajadas, las horas extras y deducciones obligatorias como el Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM), Invalidez, Vejez y Muerte (IVM) y la ley de protección al trabajador (LTP), para determinar el salario neto correspondiente.

El módulo de gestión de incapacidades y ausencias permite registrar y calcular los pagos relacionados con licencias médicas o ausencias justificadas, siguiendo las disposiciones de la Caja Costarricense del Seguro Social. Esta tarea garantiza pagos proporcionales y justos en situaciones que afectan la continuidad laboral del colaborador. Asimismo, el sistema cuenta con un módulo para el registro y validación de horas extras. Este módulo facilita que los jefes autoricen solicitudes antes de que sean incluidas en la nómina, promoviendo la transparencia en el salario por trabajo adicional y evitando abusos o errores de cálculo.

Otro componente funcional es el módulo de reportes administrativos y financieros, que permite generar informes detallados sobre los pagos realizados, las deducciones aplicadas y el estado general de la nómina. Eso facilita los procesos de auditoría legales o de donantes. Finalmente, el sistema incorpora una interfaz de consulta para usuarios autorizados, que permite a los colaboradores administrativos revisar información relevante sin comprometer la seguridad o privacidad de los datos. Esto refuerza el principio de acceso controlado y promueve un entorno laboral más informado.

Consideraciones Éticas y de Seguridad

El desarrollo del sistema de gestión de nómina lleva la responsabilidad de salvaguardar la privacidad de los datos personales de los colaboradores. Para lograrlo, se debe establecer medidas de protección digital que limiten el acceso a la información exclusivamente al personal autorizado. Esto incluye el diseño de mecanismos de autenticación, segmentación de permisos y protección contra accesos no autorizados.

Es importante establecer unas políticas organizativas en la Fundación Bandera Blanca que regule el uso del sistema, donde se definan responsabilidades y consecuencias ante accesos indebidos o manipulación malintencionada de los datos. Estas políticas deben estar alineadas con los principios éticos de respeto a la privacidad, transparencia y rendición de cuentas. La implementación de estas medidas fortalece la seguridad de la información, sino que también promueve la cultura de integridad y de confianza.

Aportes Esperados del Sistema Automatizado

El sistema de gestión de nómina propuesto brindará múltiples beneficios a la Fundación Bandera Blanca. En primer lugar, permitirá una reducción de errores, ya que automatiza los cálculos relacionados con salarios, deducciones y otros aspectos legales, esto asegurará mayor precisión en los pagos y elimina inconsistencias frecuentes por el manejo manual de datos.

En segundo lugar, el sistema facilitará la trazabilidad de la información, ya que todos los movimientos y registros quedarán almacenados digitalmente. Esto refuerza la transparencia de la gestión de los recursos humanos y financieros. Asimismo, el cumplimiento legal fortalecerá la integración de las normativas laborales vigentes en el diseño del sistema. Otro beneficio es el ahorro de tiempo administrativo, lo que permitirá al personal enfocar sus esfuerzos en actividades estratégicas de la organización. Finalmente, al garantizar pagos puntuales y correctos, se espera un impacto positivo en la moral del equipo de trabajo.

Comparación Entre Métodos Manuales y Automatizados

El proceso de gestión de nómina ha evolucionado desde métodos completamente manuales hacia sistemas automatizados, especialmente en organizaciones sin fines de lucro que buscan la eficiencia sin incurrir en altos costos. Tradicionalmente, el método manual ha sido la forma común de operar en pequeñas organizaciones, utilizando hojas de cálculo y registros en papel. Aunque ellas se encuentran los altos niveles de error humano, la duplicación de datos, la dificultad para actualizar la información y la poca trazabilidad en casos de auditorías o revisiones fiscales. Esta forma de trabajar también incrementa la carga administrativa y retrasa procesos importantes como los pagos o la generación de reportes.

Por otro lado, los sistemas automatizados permiten una gestión más precisa, rápida y segura de los procesos de nómina. Mediante la integración de reglas de negocio, es posible calcular deducciones, aguinaldos, incapacidades y otros componentes de forma programada y confiable. Además, la automatización mejora la trazabilidad y el respaldo digital de la información, facilitando la auditoría y la transparencia. El prototipo por diseñar para la Fundación Bandera Blanca busca ofrecer estos beneficios, proporcionando una herramienta que no solo optimiza el tiempo y reduce errores, sino que también asegura el cumplimiento legal y refuerza la confianza institucional.

En contraste los sistemas automatizados de gestión de nómina permiten realizar cálculos de forma precisa, rápida y segura. La automatización no solo disminuye el tiempo necesario para el proceso de pagos, también reducirá la probabilidad de errores y omisiones. Permite implementar reglas de negocio complejas, como deducciones, aguinaldos y liquidaciones, asegurando exactitud en todos los escenarios. Adicionalmente, la automatización facilita auditorías, ya que la información se encuentra centralizada y con respaldo digital.

EL desarrollo de un sistema automatizado de nómina para la Fundación Bandera Blanca se encuentra sólidamente justificado desde el punto de vista conceptual, legal tecnológico y ético. La literatura evidencia que estas soluciones generan mejoras sustanciales en eficiencia y cumplimiento, especialmente en organizaciones que manejan recursos sensibles y limitados. Este mar servirá de base para el diseño y una posible implementación del prototipo que se propone.

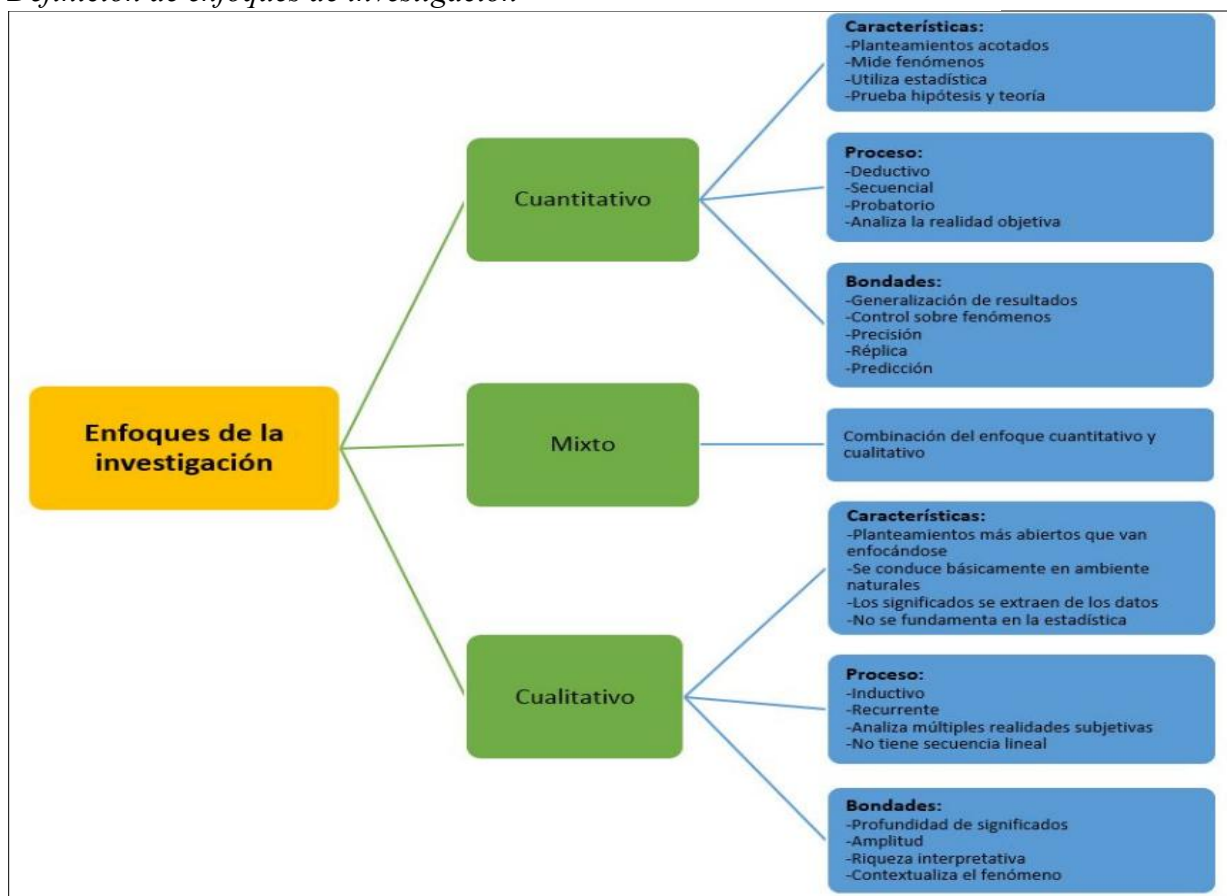
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo expone el marco metodológico empleado para el desarrollo de la investigación, cuyo objetivo es diseñar y desarrollar un prototipo de sistema de gestión de nómina para la Fundación Bandera Blanca. Se describen los enfoques metodológicos disponibles, el enfoque seleccionado, el tipo de investigación, así como las técnicas utilizadas para la recolección de datos. La metodología adaptada se sustenta en la necesidad de comprender de manera profunda las dinámicas institucionales, así como de identificar los requerimientos funcionales y tecnológicos que deben ser considerados en el diseño del sistema propuesto.

Enfoques de Investigación

Figura 4.

Definición de enfoques de investigación



Fuente: Tomada de recursos.ucol.mx, 2025.

Los enfoques de investigación son herramientas fundamentales que ayuden a definir cómo se va a desarrollar un estudio. Dependiendo del objetivo, se puede elegir entre tres enfoques principales: cuantitativo, cualitativo y mixto. Cada uno ofrece una forma de entender el problema que se investiga.

Como señala Hernández, Fernández y Baptista (2021), “la elección de uno u otro método depende de los objetivos -tal vez generar teoría o transformar la realidad- y del contexto del investigador, quien tendrá que definir el enfoque a emplear, puesto que es importante que sea riguroso, en lo teórico y lo metodológico, además de congruente con sus propósitos” (p. 41). Esta afirmación destaca la importancia de seleccionar el enfoque metodológico con base a lo que mejor permita abordar el problema de manera efectiva y rigurosa. La base metodológica para abordar un problema de estudio. Existen tres enfoques principales: cuantitativo, cualitativo y mixto. Cada uno aporta una manera distinta de observar la realidad, ya sea desde una perspectiva numérica, interpretativa o integradora.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo se caracteriza por su interés en recolectar y analizar datos numéricos, con el fin de establecer patrones, probar hipótesis y generar resultados estadísticamente significativos. Este tipo de enfoque es útil cuando se busca medir el impacto de una institución o validar su eficiencia en datos objetivos. Se apoya en instrumentos estructurados que buscan medir fenómenos de forma objetiva.

Además, el enfoque cuantitativo se basa en una estructura metodológica clara que incluye la formulación de hipótesis, la definición de variables y la aplicación de técnicas estadísticas para analizar los datos recolectados. Este proceso permite reducir el margen de error y aumentar la confiabilidad de los resultados. Gracias a ello, los estudios pueden replicarse en distintos contextos para verificar su validez. Asimismo, la cuantificación de fenómenos facilita la creación de modelos predictivos y el respaldo de decisiones basadas en datos prácticos.

Según Morden (2024), este tipo de enfoque permite establecer relaciones entre variables mediante técnicas estadísticas, facilitando así la formulación de generalizaciones válidas y fundamentadas. Además, al seguir procedimientos estructurados, el método cuantitativo ayuda a

reducir la subjetividad del investigador y ofrece una base sólida para evaluar hipótesis dentro de diferentes contextos.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo busca entender los fenómenos desde la perspectiva de quienes los viven. A diferencia del enfoque cuantitativo, no se basa en cifras ni mediciones, sino que se interesa por conocer a fondo lo que piensan, sienten y experimentan las personas en su entorno natural. Esta forma de investigar permite captar aspectos más humanos y contextuales del fenómeno de estudio.

Las técnicas más comunes dentro de este enfoque son las entrevistas abiertas o semiestructuradas, la observación participante y el análisis de documentos. Estas herramientas permiten al investigador profundizar en la interpretación de los significados que las personas atribuyen a sus acciones, creencias y relaciones.

De acuerdo con Castellví, Marolla y Escribano (2023), la investigación cualitativa busca explorar y comprender las creencias, vivencias y realidades subjetivas de los participantes, lo cual la convierte en una herramienta clave para abordar fenómenos complejos desde una mirada integral y contextualizada. La riqueza del enfoque cualitativo radica en su capacidad para generar descripciones profundas y detalladas que ayudan a comprender mejor una realidad determinada. Se interesa por el contexto, los significados y las experiencias subjetivas de las personas. Se apoya en técnicas como entrevistas observación y análisis de documentos para explorar a profundidad cómo los individuos interpretan su realidad.

Enfoque Mixto

El enfoque mixto cambia elementos tanto del enfoque cuantitativo como del cualitativo, integrando datos numéricos con información cualitativa para obtener una comprensión más completa del problema investigado. Este tipo de enfoques permite al investigador analizar estadísticas y al mismo tiempo comprender las experiencias y perspectivas de los participantes. Es especialmente útil cuando se desea no solo medir resultados, sino también explorar el porqué de esos resultados.

En la práctica, el enfoque mixto utiliza una combinación de técnicas como encuestas, entrevistas, análisis documental y observación. Esto permite comparar y complementar los hallazgos desde diferentes perspectivas, lo cual fortalece la validez de las conclusiones y brinda una visión más rica del fenómeno estudiado.

De acuerdo con Creswell y Plano Clark (2021), el enfoque mixto aporta una perspectiva más completa al permitir integrar diferentes tipos de datos y métodos en una misma investigación, facilitando así una comprensión más profunda del problema abordado. Esta cita destaca cómo la combinación de enfoques permite abordar las limitaciones de cada uno por separado y, a la vez, enriquecer el análisis con datos más diversos y profundos.

Enfoque de Investigación Seleccionado

La presente investigación se apoya en el enfoque cualitativo debido a que se centra en explorar, interpretar y comprender las experiencias y necesidades del personal administrativo involucrados en el proceso de nómina de la Fundación Bandera Blanca. Este enfoque permite captar la complejidad del entorno organizacional y adaptarse a las realidades sociales y laborales que enfrentan la fundación.

Las técnicas aplicadas incluirán entrevistas semiestructuradas a los colaboradores administrativos. Estas entrevistas permitirán conocer los métodos actuales para gestionar la nómina, identificar los problemas más frecuentes y recolectar opiniones sobre que funciones debería tener el sistema. También se observará de forma directa cómo se llevan a cabo los procesos administrativos en la actualidad, prestando atención a los documentos utilizados, los cálculos realizados manualmente y los registros de empleados. Esta información será analizada e integrada como base para el para el diseño del prototipo-

La elección del enfoque cualitativo responde a la naturaleza del problema planteado, el cual requiere una comprensión completa de las prácticas administrativas y del ambiente organizacional en el que posiblemente se implementará el sistema. El propósito del proyecto no es generalizar resultados no probar hipótesis cuantificables, sino construir una solución eficaz y adecuada a las necesidades específicas, de la Fundación Bandera Blanca.

La interacción directa con el personal de la fundación permitirá recoger información rica y detallada sobre sus experiencias, limitaciones y expectativas en relación con el proceso de nómina,

Este tipo de detalles solo se logran usando métodos cualitativos, porque permiten ver más allá de los números y enfocarse en las personas y su entorno, lo cual ayudara mucho para diseñar un sistema que realmente se adapte a su realidad.

Tipos de Investigación

Las investigaciones pueden clasificarse en varios tipos según su propósito, alcance y profundidad del conocimiento generado. Entre los principales tipos se encuentran la investigación exploratoria, descriptiva, explicativa, correlacional, aplicada, documental y experimental. Cada una responde a objetivos distintos y emplea métodos específicos, a continuación, se tres tipos:

Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria se enfoca en abordar problemas o fenómenos que han sido poco estudiados. Su principal objetivo es brindar una comprensión inicial que permita identificar variables, plantear preguntas de investigación o generar hipótesis para estudios más profundos. Este tipo de investigación no busca resultados definitivos, sino más bien abrir el camino para futuras investigaciones.

De acuerdo con Sampieri, Collado y Lucio (2021), la investigación exploratoria es útil cuando se quiere obtener una visión general de un problema poco conocido, ya que ayuda a formular hipótesis, identificar variables relevantes y guiar futuras investigaciones más detalladas. Esta afirmación resalta la función orientadora y preparatoria de la investigación exploratoria. La investigación exploratoria se utiliza cuando el tema a investigar información preliminar que sirva como base para futuros estudios o para comprender mejor el problema. No pretende proporcionar resultados concluyentes, sino generar una aproximación inicial que permita identificar elementos clave del fenómeno investigado.

Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva se encarga de observar, registrar y analizar detalladamente las características de una situación, fenómeno o grupo. Su finalidad es ofrecer una descripción precisa

de lo que ocurre, sin entrar en explicaciones sobre causas o efectos. Es ideal para documentar procesos prácticos y patrones de comportamiento de manera organizada.

Según Martínez y González (2022), “Este tipo de investigación se caracteriza por una falta de distinción entre variables independientes (VI) y dependientes (VD) o bien por la falta de manipulación de la VI. En este último caso, esto significa que la investigación no ha supuesto una modificación de los valores de la VI en los individuos estudiados, sino que se ha limitado a buscar individuos que ya tuvieran cada uno de los valores de la VI”. Esta cita enfatiza la utilidad del enfoque descriptivo para representar fielmente la realidad observada, sin modificarla ni interpretarla más allá de sus cualidades visibles. La investigación descriptiva tiene como objetivo principal detallar y documentar las características de un fenómeno estudiado, sin entrar en explicaciones sobre sus causas.

Investigación Aplicada

La investigación aplicada se orienta a la resolución de problemas prácticos mediante el uso del conocimiento disponible. A diferencia de la investigación teórica, que busca ampliar el saber científico general, la investigación aplicada se centra en generar soluciones específicas que puedan implementarse en contextos reales. Su finalidad es crear productos, sistemas o estrategias que respondan a necesidades concretas.

De acuerdo con Vizcaíno, Cedeño, Maldonado, (2023), mencionan que “Su objetivo principal es utilizar los resultados de la investigación para desarrollar soluciones prácticas y abordar necesidades específicas en diversos campos, como la medicina, la ingeniería, la agricultura, entre otros”. Esta cita refuerza la intención de este tipo de investigación, la cual no se limita a observar o describir, sino que actúa como motor de cambio y mejora en escenarios concretos. La investigación aplicada se orienta a la resolución de problemas prácticos mediante el uso del conocimiento disponible.

Tipo de Investigación Seleccionado

Para esta investigación se seleccionó el enfoque cualitativo, combinado con la tipología de aplicada. Este tipo de investigación se orienta a resolver un problema específico mediante el

desarrollo de una solución práctica que tenga la posibilidad de implementarse de forma real. La investigación aplicada se enfoca en generar productos, procesos o mejora que respondan directamente a necesidades concretas dentro de un contexto definido.

La razón principal para elegir esta tipología es que el proyecto busca crear un sistema automatizado de gestión de nómina funcional que pueda ser implementado en un futuro en la fundación. No se trata de generar teorías ni de describir únicamente la problemática, si no de aportar una herramienta útil que solucione una problemática específica en el ámbito administrativo. Este enfoque asegura que los resultados obtenidos tengan una utilidad inmediata y un impacto directo.

Fuentes de información

Para sustentar el desarrollo del sistema web de control de nómina para la Fundación Bandera Blanca, se recurrirá a una variedad de fuentes de información. Esta diversidad de fuentes ha permitido la construcción de una base de conocimiento robusto, abarcando desde los detalles específicos y operativos de la fundación hasta marcos teóricos, legales y tecnológicos. La información será cuidadosamente recopilada y analizada para garantizar la oportunidad y la seguridad de las bases sobre las que se asienta este proyecto.

Para poder desarrollar este proyecto, fue necesario buscar y organizar información de diferentes tipos de fuentes. Estas se dividen comúnmente en primarias, secundarias y terciarias como mencionan señalan Hernández, Fernández y Baptista (2021). Esta clasificación ayudó a comprender tanto la situación real de la Fundación Bandera Blanca como los marcos teóricos y legales necesarios para el diseño del sistema, formando una base sólida y confiable para el desarrollo.

Figura 5.*Fuentes de información.*

Fuente: Tomada de tesisdecero100.com.

Fuentes de Información Primaria

Las fuentes primarias son aquellas que se obtuvieron directamente, sin que hayan pasado por interpretaciones. En este caso, se tomarán datos directamente de la Fundación Bandera Blanca. Se analizarán sus procesos actuales de manejo de nómina, sus recursos técnicos como computadoras y software, y también los costos relacionados con el proyecto. También se crearan tablas con especificaciones técnicas y costos, usando datos recopilados por el mismo autor del proyecto.

Estas fuentes reflejan el contexto real en el que se quiere implementar el sistema. Estas fuentes no solo permitieron conocer de forma directa el entorno donde se aplicará el sistema, sino que también facilitaron la identificación de necesidades específicas que deben ser atendidas mediante la automatización. Al tener acceso a datos reales y actuales, será posible establecer parámetros concretos de diseño y funcionalidad para el sistema web propuesto.

Fuentes de Información Secundaria

Las fuentes secundarias complementaron la información anterior. Se usaron libros, artículos, guías y leyes. Por ejemplo, se leyeron artículos de revistas académicas sobre cómo funcionan los sistemas de nómina y cómo se aplican en otras organizaciones, como organizaciones no gubernamentales. también se revisó también la guía oficial de Scrum para tener una base metodológica clara.

En cuento a lo legal, se consultaron leyes costarricenses como la ley de protección de datos personales y la ley de derechos de autor, para asegurarse de que el proyecto cumple con todas las normas. Además, estas fuentes permitieron validar conceptos técnicos y legales que respaldan las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto. Gracias a esta revisión documental, se logró construir un marco teórico y normativo que da solidez y coherencia, a la propuesta a desarrollar.

Fuentes de Información Terciaria

Aunque no se usaron directamente para buscar datos, las fuentes terciarias ayudaron a organizar la información utilizada a organizar la información utilizada. Estas fuentes incluyen el apartado de referencias y el marco referencial, donde se listan todas las fuentes usadas. Sirven como guía para que otros puedan encontrar la información original si desean consultarla.

Estas fuentes también permiten garantizar la trazabilidad de la información utilizada y sirven como herramienta de consulta para quienes deseen ampliar o verificar los datos expuestos en el documento. En consecuencia, contribuyen a mantener la coherencia y credibilidad del trabajo investigativo.

Variables de la Investigación

Se entiende que las variables de investigación son todos aquellos elementos que se desea estudiar, medir o controlar dentro de una investigación. Estas variables deben estar relacionadas directamente con los objetivos específicos del proyecto, ya que de ellas depende poder evaluar si las metas se están cumpliendo. Según Hernández et al. (2021), las variables permiten definir qué datos recolectar, como analizarlos y como interpretar los resultados. En este sentido, su papel es esencial para poder organizar la investigación de manera clara.

En este trabajo, se identifica como variable principal la automatización de la gestión de nómina que es el enfoque central del sistema de la propuesta. A partir de esa variable, se desprenden otras que también son importantes, como la eficiencia administrativa, porque el sistema ayudar a ahorrar tiempo, la reducción de errores, ya que el proceso manual actual tiene muchas fallas, el cumplimiento legal para asegurarse de que el sistema respete la normativa vigente y la satisfacción del usuario, porque los colaboradores deben sentirse cómodos al usarlo. Todas

estas variables están conectadas con lo que se quiere lograr con cada uno de los objetivos específicos del proyecto.

Variables Conceptuales

Las variables conceptuales son aquellas que se definen a nivel teórico, y permiten construir una base clara de lo que se desea analizar. Por ejemplo, la automatización en este proyecto se entiende como el uso de herramientas tecnológicas para sustituir procesos manuales, lo cual está vinculado con conceptos como eficiencia, reducción de errores y confiabilidad. Estas definiciones permiten que los objetivos del proyecto estén alineados con principios ampliamente aceptados.

Según Flick (2020), comprender una variable conceptualmente es el primer paso para integrarla adecuadamente en el diseño metodológico. En este caso, otras variables conceptuales incluyen el cumplimiento normativo, que se refiere al cumplimiento de las leyes vigentes y la satisfacción del usuario, entendida como la percepción positiva del sistema en cuanto a su utilidad y facilidad de uso.

Variables Operacionales

Después de tener claras las variables desde lo teórico, es necesario llevarlas al plano práctico. Las variables operacionales son aquellas que se expresan en indicadores observables y medibles. En este caso, se observará cuánto tiempo tarda el sistema en procesar una planilla, cuantos errores se reducen en el cálculo automático o si se cumplen todas las obligaciones legales asociadas al proceso de nómina.

Esto permite que los conceptos no se queden en la teoría, si no que puedan evaluarse en función de datos reales. La aplicación de variables es clave para verificar si el sistema cumple con lo prometido. Como menciona Mziray y Mshana (2023), sin este paso no es posible hacer comparaciones o extraer conclusiones.

Variables Instrumentales

Las variables instrumentales están relacionadas con los instrumentos que se usaran para recoger los datos necesarios para evaluar las variables operacionales. En este proyecto, se utilizarán entrevista para explorar las percepciones del personal y observaciones para verificar cómo se ejecutan las tareas con y sin el sistema automatizado.

El diseño adecuado de estos instrumentos es esencial para garantizar la validez de los resultados. Según Flick (2020), las técnicas como la entrevista y la observación directa son ideales cuando se busca comprender como interactúan las personas con herramientas o procesos dentro de su entorno real. Esto permite ajustar el diseño del sistema de acuerdo con las necesidades reales y no solo con supuestos teóricos.

Tabla 5.

Matriz de variables

Objetivo Especifico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
Analizar los requerimiento funcionales y operacionales de la Fundación Bandera Blanca relacionados con la gestión de nómina, para que identifique las necesidades específicas que se deben resolver.	Identificación de requerimientos.	Según Sommerville, I., (2021) Según El análisis de requisitos es un paso fundamental en el desarrollo de software, ya que permite comprender a fondo lo que el cliente necesita y transformarlo en clara y completas.	Entrevistas, observación.	Guía de Entrevista. Guía de Observación.
Diseñar una interfaz intuitiva y funcional del prototipo, basado en los requerimientos, que facilite el uso para los usuarios.	Interfaz del sistema	Se refiere al diseño visual y estructural que permite a los usuarios interactuar fácilmente con un sistema digital, siendo clave para la experiencia de usuario (Wang et al., 2022)	Casos de uso, mapa del sitio, diagramas: “entidad relación, flujos de procesos de Cálculo de salario, Incapacidades, aguinaldo, liquidaciones, vacaciones, seguridad y reportes”	Excel, Microsoft forms, draw io

Programar un prototipo utilizando herramientas tecnológicas adecuadas como Python, Flask, MySQL, garantizando la automatización de los procesos clave de la gestión de nómina.	Automatización de procesos	Como indica Lopez, L., (2024) es la implementación de tecnología que permite que las tareas rutinarias se ejecuten de manera automática, mejorando la eficiencia y reducción errores.	Creación del prototipo Creación de la base de datos	MySQL Workbench, Visual Studio CODE junto Tecnologías: HTML, CSS, Python, Flask, JS, Bootstrap SQLAlchemy
Probar el funcionamiento del prototipo, con distintos escenarios, para que así verifique su estabilidad.	Estabilidad del sistema	Braun, V., y Clarke, V. se refieren a la capacidad del sistema para operar de forma continua y sin errores en diferentes escenarios de uso, manteniendo su rendimiento.	Simulación de distintos casos, análisis de rendimiento, monitoreo de errores.	Pruebas manuales con datos simulados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Población

La población del estudio está compuesta por los colaboradores administrativos de la Fundación Bandera Blanca. Este grupo fue elegido porque son ellos quienes actualmente ejecutan las tareas relacionadas con la gestión de nómina, y quienes interactuarán directamente con el sistema web que se desarrollará. Al ser los usuarios finales del prototipo, su experiencia y perspectiva son clave tanto para definir los requerimientos como para evaluar la funcionalidad del sistema. Según Castellanos y Rodriguez (2021), la población en una investigación hace referencia al conjunto total de sujetos o elementos que cumplen con ciertas características necesarias para responder a las preguntas de estudio, siendo la base desde la cual se extrae la información que sustenta el análisis.

Dado que la Fundación cuenta con una estructura organizativa pequeña y clara la población de estudio comprende de una totalidad de 4 colaboradores administrativos, por lo que se trabajará con la totalidad de los empleados administrativos. Esta decisión permite observar de forma completa las necesidades del proceso actual y valorar los beneficios concretos del nuevo sistema. Además, se podrán aplicar entrevistas y técnicas de observación directa sin requerir una muestra representativa, ya que se cubrirá a toda la población objetivo del estudio.

Muestra

La muestra de esta investigación está compuesta por el total de los colaboradores administrativos que forman parte de la Fundación Bandera Blanca. Debido a que la población total es reducida y bien delimitada, se opta por una muestra censal. Este tipo de muestreo consiste en incluir a todos los elementos de la población cuando su tamaño es manejable y accesible, permitiendo una representación completa sin necesidad de realizar estimaciones. Según Ortega (2023), la muestra censal es una estrategia recomendable cuando se dispone de una población pequeña y accesible, ya permite incluir a todos los elementos sin necesidad de estimaciones estadísticas, facilitando una recolección de datos completa y específica.

Esta decisión metodológica permite obtener datos más completos y una mejor comprensión del contexto organizacional. Como señala Ortega (2023), en investigaciones educativas con poblaciones accesibles y delimitadas, el muestreo censal garantiza una cobertura completa de las unidades de análisis, permitiendo así una descripción más precisa del fenómeno observado.

Preparación de los Instrumentos de recolección de datos

La preparación de los instrumentos se llevó a cabo siguiendo los objetivos planteados y las variables definidas en el marco conceptual. Se elaboraron los ítems de las guías de observación y de entrevista procurando que las preguntas fueran claras y fáciles de comprender, procurando que cada pregunta se relacione con los indicadores definidos en la investigación. Durante este proceso se cuidó que los ítems fueran comprensibles y adecuados al contexto de la Fundación Bandera Blanca, con el fin de que los participantes pudieran responder de forma sencilla y sin confusiones.

De esta manera, los instrumentos quedaron estructurados para obtener información confiable y pertinente necesaria para cumplir con los fines del proyecto. Tal como señalan Miller y Spiegel (2025), una preparación cuidadosa de los instrumentos es esencial para asegurar la calidad y la integridad de los datos, ya que permite obtener resultados más claros y útiles para el análisis.

Instrumentos de Recolección de Datos

Para esta investigación se utilizarán como instrumentos principales las entrevistas semiestructuradas, la observación directa. Las entrevistas permitirán comprender las percepciones y opiniones del personal administrativo sobre el proceso de nómina, su nivel de satisfacción y las posibles mejoras esperadas. La observación directa, por su parte, ofrecerá una visión más detallada del entorno de trabajo, identificando los pasos manuales y los posibles puntos críticos del sistema actual.

Estos instrumentos han sido seleccionados considerando que se trata de una investigación cualitativa y aplicada, por lo que busca obtener datos que reflejen la experiencia real de los participantes en su entorno cotidiano. De acuerdo con Ortega (2023), la elección adecuada de instrumentos en función del contexto de estudio es clave para garantizar la validez de la información recogida.

Entrevistas

Se realizarán entrevistas, que son como charlas un poco guiadas, con el personal administrativo que maneja el proceso de nómina en la Fundación Bandera Blanca. La idea es que ellos nos cuenten directamente sus percepciones y lo que opinan sobre cómo se está haciendo el proceso de la nómina en la actualidad. Queremos saber qué tan satisfechos están con el método manual y que ideas tiene para que las cosas mejoren con un sistema web automatizado.

Este tipo de entrevistas semiestructuradas son muy útiles porque nos permite ser flexibles. Si durante la conversación surge algún tema interesante o importante relacionado con los errores o la pérdida de tiempo que han experimentado, podemos profundizar en él. Así, cada entrevista será única y se adaptará a lo que cada persona nos pueda aportar sobre el proceso de nómina, lo que nos dará una visión muy rica y detallada de sus experiencias y necesidades para el nuevo sistema.

Observación Directa

Además de hablar, también vamos a mirar cómo se hace el trabajo en la Fundación Bandera Blanca, esto quiere decir que vamos a observar directamente al personal administrativo mientras realizan sus tareas relacionadas con la nómina. Con este método, podemos ver de primera mano

cada paso que dan, identificar si hay muchos procesos manuales y detectar los posibles puntos donde el sistema actual podría estar fallando o causando problemas, como los errores y los retrasos.

Ver cómo se hacen las cosas en la práctica nos da una visión muy objetiva. Es como complementar lo que nos dicen las personas con lo que realmente sucede. Así, podemos documentar con precisión como son las interacciones, cómo fluye el trabajo y qué herramientas se están utilizando. Esto ayudará a tener una comprensión completa y real del proceso de gestión de nómina para poder diseñar un sistema web que realmente solucione sus problemas.

Proceso para la Recolección y Análisis de Datos

El proceso de recolección de datos se desarrollará en varias etapas. Primero se planificará una jornada de entrevistas con los colaboradores administrativos de la Fundación Bandera Blanca, quienes serán informados del objetivo del estudio y de su participación voluntaria. Luego, se aplicará la observación directa durante jornadas laborales para identificar como se ejecutan los procesos actuales de nómina, para evaluar la percepción sobre la utilidad del prototipo.

Una vez recopilada la información, los datos obtenidos de las entrevistas y observaciones serán analizados mediante técnicas de codificación temática, entendida como el proceso mediante el cual se identifican, organizan y analizan patrones repetitivos o temas en los datos cualitativos, facilitando la comprensión de los significados expresados por los participantes. Según Braun y Clarke (2022), esta técnica permite estructurar grandes volúmenes de datos en unidades significativas de análisis, lo que permitirá identificar patrones, categorías y relaciones entre las respuestas. Este análisis permitirá validar si los objetivos planteados se están cumpliendo y servirá de insumo para futuras mejoras del sistema.

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS

Este capítulo presenta los resultados obtenidos durante el trabajo de campo realizado en la fundación bandera blanca, mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos que permitieron analizar la situación actual del proceso de gestión de nómina y identificar las necesidades específicas para el desarrollo del sistema automatizado propuesto. La investigación se llevó a cabo durante el mes de septiembre del 2025.

Utilizando unas guías de observaciones y de entrevista dirigidas al personal administrativo directamente involucrado en los procesos de nómina de la organización, los hallazgos obtenidos proporcionan una base empírica sólida para justificar la necesidad de implementación del sistema propuesto y establecer los requerimientos funcionales específicos que debe cumplir la solución tecnológica.

La Fundación Bandera Blanca es una organización sin fines de lucro dedicada al apoyo integral de niños y adolescentes en situación de riesgo social, que opera con recursos limitados y un equipo administrativo reducido. Esta configuración influye en la decisión de mantener procesos manuales para la gestión de recursos humanos, incluyendo la nómina, lo cual, aunque brinda flexibilidad también plantea retos significativos en términos de control, eficiencia y escalabilidad.

En un contexto social tan sensible y con limitaciones presupuestarias propias del sector no gubernamental, la optimización de recursos administrativos es esencial para asegurar la sostenibilidad y el impacto social de la fundación. La implementación de tecnología se vuelve una necesidad no solo para mejorar la eficiencia sino también para cumplir con las responsabilidades éticas y financieras frente a donantes y beneficiarios.

Resultados de la Observación Directa

Durante la etapa de observación se utilizó una guía estructurada que permitió evaluar diez aspectos fundamentales del proceso manual de gestión de nómina en la Fundación Bandera Blanca. Esta evaluación fue clave para identificar las deficiencias existentes y las oportunidades para mejorar mediante un sistema automatizado.

Primero, se constató que el registro de horas laborales se realiza de forma completamente manual, sin soporte tecnológico. Esto significa que el control de entrada y salida de los colaboradores depende del recuerdo o de apuntes que no están formalizados en un sistema ni digitalizados. Esta situación genera una alta dependencia del criterio de cada persona y aumenta la probabilidad de errores humanos, tanto en el registro como en el control del tiempo efectivo trabajado. También limita la capacidad para generar estadísticas o reportes confiables sobre asistencia, horas extras o ausencias, lo que dificulta la supervisión y mejora continua del recurso humano.

En cuanto al cálculo de salarios, deducciones e incapacidades, la observación confirmó que se hace un manejo manual con hojas de cálculo básicas, sin un sistema que automatice fórmulas y se realiza la verificación de los cálculos manualmente. Esto hace que el proceso sea lento y propenso a errores, ya que cada cálculo debe revisarse varias veces para asegurar que no haya equivocaciones que impacten económicamente en los trabajadores. Durante el cierre de nómina, esta tarea consume mucho tiempo y puede generar estrés y presión para cumplir con las fechas límites de pago. Además, el método actual no permite escalar con facilidad si la cantidad de colaboradores crece.

Otro aspecto observado es que la gestión y archivo de documentos relacionados con la nómina está dispersa. La fundación combina documentos físicos y digitales guardados en diferentes lugares, sin un repositorio centralizado que permita un acceso rápido y seguro. Esta dispersión dificulta responder con agilidad a auditorías, requerimientos legales o consultas internas. También eleva el riesgo de pérdida o daño de información crítica, lo que podría generar problemas legales o administrativos. La falta de respaldo adecuado de esta información sensible es una vulnerabilidad importante.

Respecto a la disponibilidad y accesos seguro a la información de planilla, se observó que no existen controles estrictos para proteger los datos personales y salariales de los colaboradores. Esta ausencia representa un riesgo de acceso no autorizado y puede afectar la confidencialidad y privacidad de la información, algo que debe ser prioridad en cualquier sistema prototipo.

En términos de generación de reporte, se evidenció que la producción de informes relacionados con la nómina es limitada y se realiza manualmente. Esto dificulta la elaboración rápida de reportes gerenciales o requeridos para auditorías y supervisiones externas. La ausencia de reportes automatizados también limita la capacidad de análisis para la toma de decisiones administrativas.

En el nivel de participación del personal administrativo en el proceso es bastante bajo, puesto que solo una persona está encargada completamente del manejo de la nómina. Esto genera un cuello de botella operativo, reduce la flexibilidad para cubrir ausencias y limita la capacidad de supervisión y control compartido.

En cuanto la trazabilidad de datos y procedimientos, la observación dejó claro que el sistema manual no permite un seguimiento detallado de las operaciones realizadas, impidiendo

detectar a tiempo errores o inconsistencias en el proceso. La falta de un registro histórico digitalizado complica la revisión y comprobación de transacciones realizadas.

Finalmente, se constató que el proceso actual, aunque busca cumplir con las normativas legales laborales de Costa Rica, lo hace principalmente a través de revisiones manuales y no cuenta con mecanismos automáticos que garanticen el cumplimiento continuo y actualizado de las leyes. Esta situación pone en riesgo a la fundación frente a posibles auditorías o inspecciones regulatorias.

En resumen, la observación directa mostró que el proceso manual actual presenta grandes limitaciones en control de horas, cálculo de nómina, manejo de documentos, seguridad de datos, generación de reportes, participación del equipo y trazabilidad, lo que evidencia claramente la necesidad de un sistema automatizado que mejore estos aspectos para garantizar eficiencia, seguridad y cumplimiento legal.

Resultado de las Entrevistas

En las entrevistas realizadas al personal administrativo encargado de la gestión de nómina, se identificaron varios puntos clave sobre las dificultades actuales, expectativas y preocupaciones relacionadas con el proceso manual vigente. En el personal que se desempeñan en funciones administrativas y de apoyo en el control de vacaciones y otros procesos complementarios, destacó que no está involucrado directamente en los pagos de nómina, pero frecuentemente utilizan hojas de cálculo para llevar controles parciales.

Estas personas señalaron que un sistema que realice cálculos automáticos para todo el proceso sería ideal para reducir errores y ahorrar tiempo. También subrayaron la importancia de mantener la seguridad de los datos, dado que la información manejada es sensible. Mostraron disposición para recibir capacitación sobre un nuevo sistema y expresaron que les gustaría que la herramienta fuera fácil de usar, permitiendo obtener información rápida.

También dieron a conocer un problema importante identificado en el manejo manual de la nómina, esta problemática está vinculado a las acciones de personal, como el control de vacaciones, incapacidades y liquidaciones. Estas tareas se realizan utilizando diferentes herramientas independientes, como hojas de cálculo y documentos físicos, lo que genera una dispersión de la información y falta de integración en los procesos. Esta situación provoca

duplicidad de esfuerzos por parte del personal encargado, quien debe ingresar y actualizar los datos en varios registros distintos, aumentando el margen de error humano y el tiempo requerido para completar cada trámite.

La ausencia de un sistema centralizado dificulta el seguimiento puntual y actualizado de las solicitudes y aprobaciones relacionadas con las ausencias laborales o los beneficios del personal. Esto ocasiona retrasos en la gestión y en la aplicación correcta de las políticas internas y normativas legales, lo que puede derivar en incumplimientos laborales o pagos incorrectos que afectan tanto a los colaboradores como a la reputación de la fundación. Además, la falta de registro históricos completos y organizados complica la realización de auditorías internas y externas, así como la generación de reportes confiables para la toma de decisiones administrativas.

Asimismo, la comunicación y coordinación entre los distintos sectores administrativos es limitada debido a la ausencia de mecanismo que faciliten la interacción en tiempo real sobre las situaciones del personal. Esto puede generar confusión o demoras en la tramitación de los procesos, afectando el ambiente laboral y la percepción de transparencia en la administración de los recursos humanos.

En la otra entrevista con el responsable directo del proceso completo de nómina, manifestó que el método manual actual es lento y consume mucho tiempo, especialmente al hacer pagos una por una en el banco. Señaló que han ocurrido errores humanos que provocaron deducciones incorrectas, lo cual afecta a los colaboradores y genera trabajo adicional para corregirlos. Expresó su preferencia por un sistema más rápido, eficiente, y destacó que la falta de delegación genera un cuello de botella que limita la capacidad organizacional.

Todos coincidieron en que el sistema automatizado debe ser fácil de usar, permitir cálculos automáticos precisos, incluir control eficiente de horas, incapacidades, vacaciones y, sobre todo, permitir la delegación segura de funciones mediante roles con permisos definidos. La delegación es crucial para evitar dependencias excesivas en una sola persona y distribuir mejor el trabajo en el equipo. Se identificó también una preocupación compartida por la seguridad de la información, pues la nómina contiene datos personales y financieros delicados. Además, se subrayó la importancia de que la migración de datos del sistema actual al nuevo se haga con cuidado para conservar la integridad y el histórico necesario para auditorías y cumplimiento legal.

En Conclusión, la implementación de un sistema automatizado representa una solución clave para reducir significativamente el tiempo dedicado a tareas administrativas, minimizar

errores frecuentes y mejorar la comunicación entre el personal administrativo y los colaboradores. Sin embargo, es fundamental planificar cuidadosamente el proceso de transición para garantizar la continuidad operativa.

Resultados del Análisis de Requerimientos

En la etapa de análisis de requerimientos, se logró identificar con claridad las necesidades de la Fundación Bandera Blanca con respecto a un sistema de gestión de nómina. Los colaboradores confirmaron que el principal objetivo era reducir los errores que se generaban por el uso de métodos manuales, como hojas de cálculo y documentación física. Esta dependencia no solo causaba inexactitudes en los cálculos y documentos físicos, sino que también aumentaba el riesgo de incumplir las normativas laborales y de seguridad, lo que podría llevar a sanciones legales.

Por ello, se hizo evidente la necesidad un sistema que garantizara la seguridad en el manejo de datos y que permitiera la generación de reportes confiables, asimismo para resolver estos problemas, se definieron una serie de requerimiento funcionales que sirvieron de base para el diseño del prototipo. Se planteo la creación de módulos específicos que automatizaron el cálculo de la nómina, horas extra, incapacidades, liquidaciones y aguinaldos, lo que aseguraría pagos precisos y a tiempo.

Adicionalmente, para abordar la falta de trazabilidad y seguridad, se incluyó un módulo de gestión de acciones de personal como vacaciones, incapacidades y otro de seguridad con control de acceso y permisos, con el fin de proteger la información confidencial de los colaboradores. La capacidad del sistema para generar reportes automáticos también fue crucial, ya que facilitaría las auditorias y la toma de decisiones, haciendo del sistema una herramienta eficiente y segura.

CAPITULO V: PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta tecnológica desarrollada a partir del diagnóstico y análisis de resultados descritos previamente. El objetivo principal es plantear una solución informática que responda de manera directa a las necesidades detectadas en la Fundación Bandera Blanca, Optimizando los procesos de gestión de nómina, fortaleciendo la seguridad y confiabilidad

de la información administrativa. La propuesta se estructura en diferentes niveles de análisis, desde un enfoque general hasta aspectos más específicos como los requerimientos técnicos, arquitectónicos y de telecomunicaciones, con el propósito de ofrecer una visión clara y detallada de la solución planteada.

Análisis

Análisis General de la Propuesta

La propuesta tecnológica planteada surge como respuesta directa a las necesidades identificadas en la Fundación Bandera Blanca durante el diagnóstico realizado en el capítulo anterior. El análisis evidenció que los procesos manuales de gestión de nómina generan múltiples limitaciones relacionadas con la eficiencia administrativa, la seguridad de los datos, la trazabilidad de la información y la confiabilidad de los reportes. Estas debilidades afectan no solo la operatividad interna de la organización, sino también su capacidad de cumplir de forma oportuna con las obligaciones legales y financiera hacia sus colaboradores.

Con el fin de solventar estas problemáticas, se propone la implementación de un sistema web para la gestión de nómina, diseñado específicamente para las condiciones y recursos de la fundación. El sistema permitirá automatizar el cálculo de salarios, deducciones y aportes patronales, además de gestionar procesos complementarios como vacaciones, incapacidades, liquidaciones y generación de reportes. Todo ello estará respaldado por mecanismos de seguridad que protejan los datos sensibles y garanticen el acceso restringido según los roles y permisos previamente definidos.

El diseño de la propuesta responde a una visión integral que busca optimizar los procesos administrativos y a la vez ofrecer una herramienta de fácil uso para los usuarios finales. Al ser un sistema web, podrá ejecutarse desde cualquier dispositivo con acceso a la red y un navegador actualizado, lo que elimina las limitaciones de los métodos tradicionales basados en archivos locales o registros físicos. Además, la arquitectura propuesta se fundamenta en tecnologías de código abierto, lo que permite reducir costos de licenciamiento y facilita el mantenimiento futuro del sistema.

En conclusión, el análisis general de la propuesta confirma que la implementación de esta solución tecnológica no solo contribuirá a mejorar la eficiencia interna de la fundación, sino que también fortalecerá su transparencia administrativa y su capacidad de responder con mayor agilidad a las demandas legales y organizacionales. De esta manera, el sistema de gestión de nómina se consolida como una herramienta estratégica para apoyar la sostenibilidad institucional y garantizar un mejor uso de los recursos disponibles.

Análisis de Requerimientos Funcionales y no Funcionales

El análisis de requerimientos es un paso fundamental en la propuesta tecnológica, ya que define las características y condiciones que debe cumplir el sistema para responder a las necesidades detectadas en la Fundación Bandera Blanca. Estos requerimientos se dividen en dos grandes categorías: funcionales, que describen las acciones y procesos que el sistema debe realizar, como procesos que el sistema debe realizar, y no funcionales, que establecen las condiciones de calidad y restricciones bajo las cuales debe operar.

En relación con los requerimientos funcionales, se determinó que el sistema debe permitir un inicio y cierre de sesión seguro, diferenciando entre usuario administradores y empleados, además de ofrecer la posibilidad de registrar, actualizar y consultar la información personal y laboral de los colaboradores. Otro aspecto clave es la automatización de los cálculos de salarios, deducciones, aportes patronales y liquidaciones, lo cual representa una mejora significativa frente al proceso manual.

Asimismo, se requiere que el sistema lleve un control detallado de vacaciones, incapacidades, ausencias, también que genere reportes confiables para fines administrativos, auditorias y procesos de toma de decisiones. También se estableció la necesidad de que el sistema administre roles y permisos, de forma que los accesos estén debidamente restringidos según las funciones asignadas.

En cuanto a los requerimientos no funcionales, se estableció que el sistema debe ser intuitivo y de fácil uso, de modo que los usuarios puedan familiarizarse con sus funciones sin necesidad de poseer conocimientos técnicos avanzados. Además, debe garantizar altos niveles de seguridad mediante el almacenamiento encriptado de contraseñas y la prevención de ataque

comunes, como los intentos de fuerza bruta, protegiendo así la confidencialidad de los datos personales y financieros.

Se requiere, asimismo, que el sistema esté disponible en todo momento, siempre que exista conexión a la red y el sistema esté activo, que sea escalable, es decir, que permita la incorporación de nuevos usuarios y procesos sin afectar su rendimiento. Otro aspecto señalado es la compatibilidad, que asegura el correcto funcionamiento en diferentes navegadores y sistemas operativos, junto con la mantenibilidad, que implica que el código del sistema este debidamente estructurado para facilitar futuras actualización o correcciones.

En conclusión, el análisis de requerimientos confirma que el sistema gestión de nómina propuesto responde tanto a las necesidades operativas de la fundación como a las condiciones de calidad necesarias para garantizar su correcto funcionamiento. Estos lineamientos se convierten en la base que orientara la implementación definitiva de la solución tecnológica, asegurando que el sistema cumpla con los objetivos planteados y las expectativas de los usuarios.

Análisis Detallado de Telecomunicaciones

El funcionamiento adecuado del sistema propuesto depende no solo de la arquitectura de software definida, sino también de la infraestructura de telecomunicaciones disponible en la Fundación Bandera Blanca. Dado que el sistema opera bajo un modelo cliente-servidor y requiere acceso mediante navegadores web, resulta fundamental garantizar que la red de la organización disponga de la capacidad, estabilidad y seguridad necesarias para soportar las operaciones de nómina. Por esta razón, se realizó un análisis que confirma que la red disponible cumple con los requerimientos necesarios para garantizar la conectividad.

En cuanto a la conectividad, la red local existente cumple con los requerimientos para soportar la solución tecnológica, ya que interconecta de manera estable los equipos administrativos encargados del proceso de nómina. El servidor local funcionará como núcleo central, en cargado de procesar la lógica de negocio, gestionar la base de datos y atender las solicitudes realizadas desde los equipos cliente conectados a la red. El acceso de los usuarios se realizará exclusivamente a través de navegadores web dentro de la red interna, lo que asegura rapidez en la transmisión de datos y minimiza riesgos de vulnerabilidades externas.

Tabla 6.*Requerimientos de red local para el sistema de nómina.*

Componente	Requerimiento mínimo	Observación
Servidor local	Procesador i5 o superior, 8 GB RAM, 500 GB almacenamiento	Alberga la aplicación web y la base de datos MySQL. Se ubica físicamente dentro de la fundación para garantizar control y seguridad de la información.
Switch de red	8 a 16 puestos Gigabit Ethernet	Facilita la interconexión de los equipos administrativos mediante cableado estructurado, asegurado velocidad y estabilidad.
Cableado estructurado	Categoría 6 (Cat 6)	Garantiza transmisión de datos a alta velocidad y minimiza interferencias en la red local.
Red inalámbrica	Wi-Fi WPA2	Permite acceso seguro desde dispositivos móviles, con cifrado de datos en la transmisión.
Firewall / Seguridad perimetral	Configuración en el servidor o dispositivo dedicado.	Restringe accesos no autorizados y protege la red interna frente a amenazas externas.
Equipo cliente	Procesador i3 o superior 4 GB RAM navegador web actualizado.	Acceden al sistema únicamente desde la red local, sin necesidad de instalar software adicional.
Respaldo eléctrico	UPS con autonomía de 30 minutos	Asegura la continuidad del servicio en caso de interrupciones eléctricas.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La infraestructura de telecomunicaciones incluye un switch que facilita la interconexión de los equipos administrativos mediante cableado estructurado, garantizando una comunicación eficiente y reduciendo la latencia en las operaciones. Adicionalmente, se contempla el uso de una red inalámbrica segura bajo protocolos de encriptación WPA2 o superior, destinada a los equipos móviles que eventualmente requieran acceso al sistema. Esta configuración híbrida ofrece flexibilidad de conexión sin comprometer la seguridad.

Un aspecto clave del diseño de la red es la protección de la información. Para ello, el servidor local contará con configuraciones de firewall que permitan restringir el acceso únicamente a los equipos internos autorizados, evitando conexiones externas no deseadas. Asimismo, el sistema utilizará cifrado SSL/TLS para comunicaciones dentro de la red, de manera que las credenciales de acceso y los datos sensibles de los colaboradores viajan protegidos incluso dentro de la infraestructura interna.

Finalmente, se contemplan medidas de respaldo y continuidad operativa. El servidor contará con un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) que protegerá los procesos en caso de fallas eléctricas, mientras que la base de datos será objeto de copias de seguridad programadas, almacenadas en medios externos dentro de la fundación. Estas acciones aseguran la disponibilidad y preservación de la información administrativa frente a incidentes técnicos o fallos inesperados.

En síntesis, el análisis detallado confirma que la red local de la Fundación Bandera Blanca proporciona las condiciones necesarias para la implementación del sistema de nómina en un servidor interno. La estabilidad en la conectividad, la seguridad en las comunicaciones, garantizan que el sistema funcione de manera eficiente, segura y continua, respondiendo a los objetivos de la propuesta tecnológica.

Tecnológicos y Herramientas de Desarrollo

El desarrollo del sistema web para la gestión de nómina de la Fundación Bandera Blanca se apoyó en un conjunto de herramientas técnicas que facilitaron la implementación de un prototipo robusto, seguro y escalable. La elección de cada una de estas herramientas respondió a criterios de eficiencia, compatibilidad y facilidad de uso, buscando al mismo tiempo aprovechar tecnologías de código abierto que redujeran los costos de implementación para la organización.

En primer lugar, el lenguaje de programación Python fue seleccionado con la base del desarrollo debido a su versatilidad, legibilidad y amplia adopción en el ámbito académico y profesional. Python cuenta con una gran cantidad de librerías y frameworks que permiten construir aplicaciones web de manera estructurada y segura, lo que lo convierte en una herramienta idónea para proyectos de este tipo.

Como framework principal se utilizó Flask, el cual permite desarrollar aplicaciones web ligeras y modulares bajo el patrón de diseño MVC. Flask destacó por su flexibilidad y por ofrecer

al programador la libertad de organizar la aplicación de acuerdo con las necesidades específicas del proyecto, a diferencias de otros framework más rígidos. Su integración con extensiones para la gestión de sesiones, validación de formularios y control de seguridad facilitó la construcción de un sistema confiable y adaptado a los requerimientos de la fundación.

Para la gestión de la base de datos se optó por MySQL, un sistema gestor de bases de datos relacional ampliamente utilizado en el sector empresarial. MySQL permitió almacenar de manera estructurada los datos de los colaboradores, los registros de nómina y los permisos de usuario, garantizando integridad, consistencia y rapidez en las consultas., garantizando integridad, consistencia y rapidez en las consultas. La integración con Python se logró mediante el uso de librerías específicas de conexión, lo cual permitió una comunicación fluida entre la aplicación web y la base de datos.

En el ámbito del frontend, se emplearon tecnologías estándar de desarrollo web como HTML5, CSS3 y JavaScript, las cuales facilitaron la construcción de una interfaz gráfica intuitiva y accesible desde cualquier navegador moderno. Se prestó especial atención a la usabilidad, de forma que el personal administrativo pudiera utilizar el sistema sin requerir conocimientos técnicos avanzados.

En cuanto al control de versiones, se utilizó GIT como herramienta para gestionar los cambios en el código fuente, permitiendo un desarrollo más organizado y seguro. A través de GitHub se mantuvo un repositorio centralizado del proyecto, lo que facilitó la trazabilidad de modificaciones y la documentación del proceso de implementación.

Finalmente, el entorno de desarrollo se configuró en sistemas operativos tanto Windows como Linux, lo que permitió validar la portabilidad del prototipo. Se utilizaron además entornos virtuales de Python para aislar las dependencias del proyecto, asegurando un manejo más ordenado de librerías y paquetes.

En conclusión, el conjunto de herramientas técnicas utilizadas permitió estructurar un prototipo sólido que responde a los objetivos del proyecto. La combinación de tecnologías de backend, frontend, bases de datos y control de versiones garantizó no solo la funcionalidad del sistema, sino también su seguridad.

Competencias Básicas del personal para el uso del sistema

El sistema web para la gestión de nómina de la Fundación Bandera Blanca fue diseñado bajo un enfoque de simplicidad y usabilidad, con el fin de que el personal administrativo pueda operar la herramienta sin necesidad de poseer conocimientos avanzados en informática o programación. Sin embargo, es importante que los usuarios cuenten con un nivel mínimo de competencias tecnológicas que les permita desenvolverse adecuadamente en las tareas propias de la aplicación.

En primer lugar, los colaboradores deben tener manejo básico de herramientas ofimáticas y del entorno Windows o Linux, ya que las operaciones más comunes del sistema, como el ingreso de credenciales, la navegación por menús y la consulta de reportes, se realizan a través de un navegador web. Este conocimiento es fundamental para garantizar que el personal pueda ingresar al sistema, acceder a las funciones principales y aprovechar las utilidades disponibles.

Adicionalmente, se requiere que el personal esté familiarizado con prácticas elementales de seguridad digital, tales como la creación y uso de contraseñas seguras, el cierre de sesión al finalizar la jornada de trabajo y la confidencialidad en el manejo de datos personales y financieros de los colaboradores. Estas medidas contribuyen a reforzar los mecanismos de seguridad incorporados en el sistema y reducen el riesgo de accesos no autorizados o uso indebido de la información.

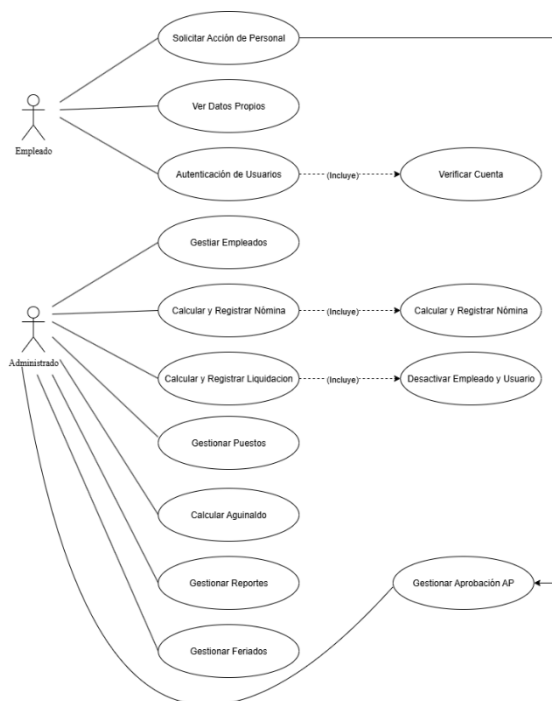
Por otro parte, es recomendable que los usuarios tengan nociones básicas de gestión administrativa y de recursos humanos, ya que el sistema automatiza procesos como el cálculo de salarios, deducciones, vacaciones e incapacidades. Este conocimiento facilitará la validación de la información generada automáticamente por el sistema y permitirá detectar posibles inconsistencias que deban ser revisadas.

En conclusión, el personal encargado de utilizar el sistema debe contar únicamente con conocimientos generales en el manejo de computadoras, navegación web y prácticas básicas de seguridad digital. El diseño intuitivo de la interfaz y la automatización de procesos permiten que cualquier colaborador con estas competencias mínimas pueda adaptarse rápidamente al uso de la herramienta, garantizando una transición sencilla y efectiva hacia la gestión digital de la nómina.

Casos de Uso

Figura 6.

Diagrama de Casos de Uso.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El prototipo del sistema de nómina se desarrolló basándose en una serie de casos de uso que detallan las interacciones clave entre los usuarios y el sistema. Estos casos de uso se organizaron en módulos que abarcan desde acceso de seguro a la plataforma hasta la automatización de los procesos de cálculo más complejos, asegurando que cada funcionalidad responda a una necesidad operativa específica de la Fundación Bandera Blanca.

EL caso de uso CU-001 Iniciar Sesión, fue uno de los más relevantes, ya que constituye la puerta de entrada al sistema para empleados y administradores. Su correcto funcionamiento asegura la integridad de la autenticación y la protección de la información. Durante las pruebas se confirmó que el sistema valida las credenciales en la base de datos, redirige a los según su rol y responde adecuadamente ante intentos fallidos. También se verificó que las contraseñas están encriptadas y que el sistema previene intentos de fuerza bruta al limitar el número de accesos fallidos.

Tabla 7.*Caso de Uso CU-001 Iniciar Sesión.*

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-001
Nombre Caso de Uso:	Iniciar Sesión
Fecha elaboración:	06/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a los usuarios (administradores y empleados) acceder de forma segura al sistema, validando sus credenciales de usuario y contraseña.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleados y administradores
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener una cuenta registrada en el sistema • El sistema debe estar activo y en funcionamiento
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (usuario) accede a la URL principal del sistema. 2. El sistema presenta la página de inicio de sesión con los campos para el nombre de usuario y la contraseña. 3. El actor introduce sus credenciales y hace clic en el botón “Ingresar” o “Login”. 4. El sistema valida las credenciales del actor contra la base de datos. 5. Si las credenciales son correctas, el sistema redirige al actor a la página de inicio correspondiente a su rol. 	
Sub-flujos	
Ente caso de uso no contiene sub-flujos, ya que el proceso de inicio de sesión es lineal.	
Flujos Alternos	
FA1-Credenciales Incorrectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor introduce credenciales incorrectas (usuario y/o contraseña). 2. El sistema no encuentra una coincidencia en la base de datos. 3. El sistema muestra un mensaje de error claro, por ejemplo: “Nombre de usuario o contraseña incorrecta. Por favor, inténtelo de nuevo”.
FA2-Cuenta Inactiva/Bloqueada	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor introduce credenciales correctas, pero su cuenta está inactiva o bloqueada. 2. El sistema valida las credenciales, pero detecta el estado de la cuenta. 3. El sistema muestra un mensaje de error, por ejemplo: “Su cuenta ha sido desactivada. Por favor, contacte al administrador del sistema.”
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-001 (Usabilidad): El formulario de inicio de sesión debe ser intuitivo y de fácil uso. • RNF-SE-001(Seguridad): La contraseña debe ser almacenada de forma encriptada en la base de datos. • RNF-SE-002 (Seguridad): El sistema debe prevenir ataques de fuerza bruta limitando los intentos fallidos de inicio de sesión desde una misma cuenta de usuario. • RNF-AR-001 (Arquitectura): El sistema debe utilizar un Blueprint para el módulo de autenticación para una mejor organización del código. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha iniciado sesión correctamente y ha sido redirigido a la página principal. • Se crea una sesión de usuario activa en el sistema. • En caso de fallo, la sesión no se crea y el sistema permanece en la página de inicio de sesión. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-002 Cerrar Sesión, garantiza que los usuarios puedan finalizar su sesión de manera segura. Se verificó que el sistema destruye correctamente la sesión activa, redirige a la pantalla de inicio de sesión y genera registros de los archivos de logs, lo que asegura trazabilidad y control de accesos-

Tabla 8.*Caso de Uso CU-002 Cerrar Sesión.*

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-002
Nombre Caso de Uso:	Cerrar Sesión
Fecha elaboración:	07/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un usuario finalizar de manera segura su sesión en el sistema, destruyendo la sesión activa y revirtiendo el acceso a las funciones del sistema.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleados y administradores del sistema.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> El actor debe haber iniciado sesión previamente.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> El actor (usuario) se encuentra en cualquier dentro del sistema. El actor localiza y hace clic en la opción “Cerrar Sesión” o “Salir”. El sistema recibe la solicitud y destruye la sesión activa del actor. EL sistema redirige al actor a la página de inicio de sesión. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1-Error al Cerrar Sesión	<ol style="list-style-type: none"> El actor hace clic en “Cerrar Sesión”, pero el sistema encuentra un error técnico al intentar destruir la sesión. El sistema muestra un mensaje de error al usuario, por ejemplo: “Error al cerrar sesión. Por favor, inténtelo de nuevo”. El sistema registra el error en un archivo de logs para su revisión por parte del desarrollador.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> RNF-SE-003 (Seguridad): Al cerrar la sesión, el sistema debe destruir completamente todos los datos de sesión almacenados del lado del servidor para evitar que la sesión pueda ser secuestrado o reutilizado. RNF-AR-002 (Arquitectura): La funcionalidad de cerrar sesión debe estar disponible en todas las páginas internas del sistema. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> El actor ya no tiene una sesión activa en el sistema. El actor es redirigido a una página pública (como el inicio de sesión). El acceso a todas las páginas o funcionalidades que requieren autenticación es denegado al actor. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-003 Restablecer Contraseña, valida que solo los administradores puedan gestionar este proceso. Las Pruebas confirmaron que el sistema genera una contraseña temporal y obliga a los usuarios a cambiarla en su primer inicio de sesión, cumpliendo con los protocolos de seguridad.

Tabla 9.*Caso de Uso CU-003 Restablecer Contraseña*

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-003

Nombre Caso de Uso:	Restablecer Contraseña
Fecha elaboración:	07/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a los usuarios que han olvidado su contraseña solicitar un restablecimiento a través de un administrador. El administrador accede a una función específica para generar una nueva contraseña temporal.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleados y Administradores del sistema.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> EL usuario debe tener una cuenta registrada en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (usuario) accede a la página de inicio de sesión. 2. El actor hace clic en el enlace “¿Olvidó su contraseña?”. 3. El sistema presenta un mensaje informando al actor que debe contactar a un administrador para restablecer su contraseña. 4. El actor se comunica con el administrador del sistema. 5. El administrador accede al Módulo de Gestión de Empleados o a un panel de administración. 6. El administrador busca al empleado que necesita el restablecimiento. 7. El administrador selecciona la opción de “restablecer contraseña”. 8. El sistema genera una nueva contraseña temporal (ejemplo Temp@2025) 9. El administrador le comunica al empleado la nueva contraseña temporal de forma segura (personalmente, o por un canal interno seguro). 10. El empleado utiliza la contraseña temporal para iniciar sesión. 11. El sistema obliga al empleado a crear una nueva contraseña en su primer inicio de sesión con la clave temporal. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1-UsuarioNoExiste.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador busca al usuario para el restablecimiento y no lo encuentra en el sistema. 2. El sistema muestra un mensaje de error: “Usuario no encontrado”.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-SE-004 (Seguridad): La funcionalidad para restablecer contraseñas debe ser exclusiva para los administradores. • RNF-SE-005 (Seguridad): El sistema debe forzar al usuario a cambiar la contraseña temporal al primer inicio de sesión. • RNF-US-003 (Usabilidad): El proceso de restablecimiento, aunque sea manual para el usuario, debe estar claramente indicado en la interfaz. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha establecido con éxito una nueva contraseña y puede iniciar sesión. • En caso de fallo, la contraseña no se modifica y el sistema muestra un mensaje de error. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-004 Gestión de Roles y Permisos, se enfocó en la administración de privilegios. Las pruebas demostraron que los administradores pueden modificar roles y que el sistema aplica los cambios en tiempo real, restringiendo el acceso a funciones no autorizadas. Estas funcionalidades refuerzan la confiabilidad y eficiencia del prototipo, confirmando que constituye una solución práctica y viable para la gestión de nómina en la Fundación Bandera Blanca.

Tabla 10.

Caso de Uso CU-004 Gestión de Roles y Permisos.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-004
Nombre Caso de Uso:	Gestión de Roles y Permisos
Fecha elaboración:	07/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite al administrador del sistema asignar y modificar los roles de los usuarios, así definir los permisos de acceso a las distintas funcionalidades para garantizar un control de seguridad efectivo.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administradores del sistema.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • Los roles (por ejemplo, administrador, Empleado) debe estar predefinidos en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) inicia sesión y accede al panel de administración. 2. El actor navega al módulo de “Gestión de Usuario” o “Gestión de Empleados”. 3. El sistema presenta una lista de todos los usuarios registrados, junto con su rol actual. 4. El actor selecciona un usuario de la lista. 5. El sistema muestra el perfil del usuario, incluyendo una opción para cambiar el rol. 6. El actor selecciona un nuevo rol de la lista de opciones disponibles (ejemplo Administrador, Empleado). 7. El actor confirma el cambio de rol. 8. El sistema actualiza el rol del usuario en la base de datos y aplica los permisos asociados al nuevo rol de forma inmediata. 	
Sub-flujos	
Crear un nuevo Rol: <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor accede al módulo de “Roles y Permisos”. 2. El actor hace clic en “Crear Nuevo Rol”. 3. El sistema muestra un formulario para definir el nombre del rol (ejemplo Gerente) y asignar los permisos correspondientes (ej Ver nomina, aprobar vacaciones) 4. El actor guarda el nuevo rol. 	
Flujos Alternos	
FA1-Permisos Insuficientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuario intenta acceder al módulo de Gestión de Roles y Permisos son tener el rol de administrador. 2. El sistema deniega el acceso y muestra un mensaje de error: “Acceso denegado. No tiene los permisos necesarios para esta acción.”
FA-Error al Actualizar el rol	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta cambiar el rol de un usuario, pero ocurre un error en la base de datos. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico: “no se puede actualizar el rol. Por favor, intente de nuevo”. 3. El sistema registra el error en un archivo de logs para su revisión.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-SE-006 (Seguridad): El sistema debe prevenir que un administrador de menor jerarquía pueda modificar los permisos de un administrador de mayor jerarquía. • RNF-US-004 (Usabilidad): La interfaz para gestionar roles debe ser clara y visualmente distinta, para evitar errores al asignar permisos. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El rol del usuario seleccionado ha sido modificado con éxito en la base de datos. • El usuario afectado tiene ahora los permisos correspondientes a su nuevo rol. • En caso de error, el rol del usuario no se modifica y se mantienen el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-005 aborda el punto de partida en gestión de personal, ya que permite al administrador incorporar nuevos miembros al equipo. Mediante un proceso guiado, el sistema facilita el ingreso de la información personal y laboral de cada empleado, asegurando que todos los datos necesarios para la gestión de asistencia y nómina estén correctos desde el primer momento.

Tabla 11.

Caso de Uso CU-005: Gestión de Empleados

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-005
Nombre Caso de Uso:	Registro Empleado
Fecha elaboración:	07/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite al administrador del sistema crear un nuevo registro para un empleado, ingresando su información personal y laboral básica para el funcionamiento de los módulos de nómina, asistencia y liquidaciones.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador del sistema.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El sistema debe estar activo y en funcionamiento.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) accede al panel de administración después de iniciar sesión. 2. El actor navega al módulo de “Gestión de Empleado”. 3. El sistema presenta la lista de empleados existentes, junto con una opción para “Agregar Nuevo Empleado”. 4. El actor hace clic en “Crear Nuevo Empleado”. 5. El sistema presenta un formulario con los campos necesarios para el registro del empleado (ejemplo: nombre completo. Cédula, salario base y otros campos necesarios). 6. El actor introduce la información requerida en el formulario. 7. El actor hace clic en el botón “Guardar” o “Crear Empleado”. 8. El sistema valida la información ingresada por ejemplo que la cédula no este duplicada y que todos los campos obligatorios estén completos. 9. Si la validación es exitosa, el sistema crea un nuevo registro de empleado en la base de datos. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación al actor, por ejemplo: “Empleado registrado con éxito”. 11. El sistema redirige al actor a la lista actor a la lista de empleados actualizada, donde el nuevo empleado aparece en el listado. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos	
Flujos Alternos	
FA1-Fallo en la validación de datos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor no completa un campo obligatorio o introduce datos en un formato incorrecto. 2. El sistema detiene el proceso de registro y notifica al usuario por medio de un mensaje.
FA2-Cédula duplicada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor introduce un número de cédula que ya existe en la base de datos. 2. El sistema detecta la duplicidad de la cédula. 3. El sistema muestra un mensaje de error indicando que “Ya existe un empleado con esa cédula en el sistema”.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-003 (Arquitectura): El formulario de registro debe usar un Blueprint para el módulo de empleados para una mejor organización. 	

<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-005 (Usabilidad): El formulario debe ser claro, con etiquetas descriptivas y validación en tiempo real para guiar al usuario. • RNF-SE-007 (Seguridad): El acceso a esta funcionalidad debe ser exclusivo para los administradores.
Postcondiciones
<ul style="list-style-type: none"> • Se ha creado un nuevo registro de empleado en la base de datos. • Los datos personales y laborales del empleado están almacenados y listos para ser utilizados por los otros módulos del sistema. • En caso de fallo, el registro no se crea y el sistema permanece en el formulario de registro.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La flexibilidad es clave en la gestión de recursos humanos. Este caso de uso CU-006 le otorga al administrador la capacidad de mantener actualizada la base de datos del personal, permitiendo modificar de forma rápida y segura detalles cruciales como salarios, puestos de trabajo, o información de contacto, lo cual es esencial para una administración precisa.

Tabla 12.

Caso de Uso CU-006: Editar información de Empleado

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-006
Nombre Caso de Uso:	Editar información de Empleado
Fecha elaboración:	07/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite al administrador del sistema modificar la información personal y laboral de un empleado existente, como salario, el puesto o los datos de contacto.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administradores del sistema
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El empleado a editar ya debe estar registrado en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) accede al panel de administración después de iniciar sesión. 2. El actor navega al módulo de “Gestión de Empleados”. 3. El sistema presenta una lista de todos los empleados registrados. 4. El actor busca el empleado que necesita editar y hace clic en la opción “Editar”. 5. El sistema presenta un formulario prellenado con la información actual del empleado. 6. El actor modifica los campos que desea actualizar, por ejemplo, el salario o el puesto. 7. El actor hace clic en el botón “Guardar Cambios” o “Actualizar”. 8. El sistema valida los datos actualizados y actualiza el registro del empleado en la base de datos. 9. El sistema muestra un mensaje de confirmación, por ejemplo “Información del empleado actualizado con éxito”. 10. El sistema redirige al actor a la lista de empleados. 	
Sub-flujos	
Este caso de uno no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Fallo en la validación de datos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor introduce un valor inválido en un campo, ejemplo, texto en un campo de salario. 2. El sistema detiene el proceso de actualización y notifica al usuario sobre el error.

	3. El sistema muestra un mensaje de error específico para guiar al actor, por ejemplo “El salario debe ser un valor numérico.”
FA2- Error al guardar en la base de datos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor hace clic en “Guardar Cambios”, pero ocurre un error técnico durante la actualización de la base de datos. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico al actor. 3. El sistema registra el error en un archivo de logs para su revisión.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-SE-008 (Seguridad): Se debe registrar un historial de los cambios realizados en el perfil de cada empleado, incluyendo la fecha y el administrador que realizó la modificación. • RNF-US-006 (Usabilidad): El formulario de edición debe tener la opción de cancelar la acción para evitar cambios accidentales. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • La información del empleado ha sido actualizada correctamente en la base de datos. • El historial de cambios del empleado registra la última modificación. • En caso de fallo, la información del empleado no se modifica y se mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este caso de uso CU-007, brinda la funcionalidad con transparencia y acceso a la información. Mientras que un empleado puede consultar su propio perfil para verificar sus datos y registros, el administrador tiene la capacidad de visualizar la información de todos los colaboradores, lo que facilita la toma de decisiones y la gestión diaria del talento humano.

Tabla 13.

Caso de Uso CU-007: Visualizar perfil de empleado

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-007
Nombre Caso de Uso:	Visualizar perfil de empleado
Fecha elaboración:	08/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a los usuarios ver la información personal y laboral detallada de un empleado. El alcance de los datos visibles varía según el rol del usuario (empleado vs. administrador).
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleados y administradores del sistema
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener una cuenta registrada y haber iniciado sesión. • El empleado cuya información se desea visualizar debe estar registrado en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor inicia sesión en el sistema. 2. Si el actor es un empleado: <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema lo redirige a su página principal. ○ El actor navega a la sesión Mi perfil. ○ El sistema muestra la información personal y laboral del actor (ej. Nombre, puesto, salario, historial de asistencias). 3. Si el actor es un administrador: <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema lo redirige al panel de administración. ○ El administrador navega al módulo de “Gestión de empleados”. ○ El sistema presenta una lista de todos los empleados. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ EL administrador selecciona un empleado de la lista para ver su perfil completo, incluyendo los datos personales y laborales. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos	
Flujos Alternos	
FA1- Empleado no tiene permisos para ver otros perfiles.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un actor con rol de empleado intenta acceder al perfil de otro empleado. 2. El sistema deniega el acceso. El sistema muestra un mensaje de error: Acceso denegado. No tiene los permisos necesarios para ver esta información.
FA2- Error al cargar el perfil.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor hace clic para ver un perfil, pero el sistema no puede cargar los datos. 2. El sistema un mensaje de error: “Error al cargar el perfil, Por favor, inténtelo de nuevo”. 3. El sistema registra el error en un archivo de logs.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-007 (Usabilidad): El perfil debe presentar la información de forma clara y organizada, con secciones diferenciadas (datos Usuario y datos empleado) • RNF-SE-009 (Seguridad): El sistema debe garantizar que un empleado solo pueda ver su propio perfil y no el de otros, a menos que tenga permisos de administrador. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El actor puede ver la información del perfil solicitado, con los datos correctos mostrados en la interfaz. • EN caso de fallo, el sistema no muestra la información del perfil y notifica el error. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-008, simplifica el proceso de control de asistencia para los empleados. Les permite registrar su hora de llegada y salida de manera autónoma, sirviendo como la fuente de datos principal para el cálculo de horas trabajadas, la puntualidad y, en última instancia. El pago de la nómina.

Tabla 14.

Caso de Uso CU-008: Registrar Entrada y Salida

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-008
Nombre Caso de Uso:	Registrar Entrada y Salida
Fecha elaboración:	13/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un empleado registrar su hora de llegada y salida al lugar de trabajo, la que es fundamental para el sistema de control de asistencia y el cálculo de la nómina
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleado
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener una cuenta activa en el sistema. • El empleado debe haber iniciado sesión previamente. • El sistema debe estar en funcionamiento.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (empleado) se encuentra en la página de inicio del sistema. 2. El actor navega a la sesión de “Asistencia” o a una opción visible para registrar su entrada/salida. 3. El sistema presenta una interfaz con un botón o una opción para “marcar entrada” o “marcar salida”. 4. El actor hace clic en el botón correspondiente. 5. El sistema registra la hora y la fecha actuales de clic asociándolas al usuario y las guarda en la base de datos como un registro de asistencia. 6. El sistema muestra un mensaje de confirmación, por ejemplo: “Entrada registrada correctamente” 	

Sub-flujos	
Este Caso de uso no contiene sub-flujos	
Flujos Alternos	
FA1- Registro Duplicado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta marcar la entrada o salida más de una vez en un periodo de tiempo definido (ej. Una entrada al día.) 2. El sistema detecta el registro previo para el día o turno actual. 3. El sistema muestra un mensaje de error, por ejemplo: “Ya ha registrado su entrada para hoy. Por favor”
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-008 (Usabilidad): La interfaz para registrar la entrada y la salida debe ser simple y accesible desde la pantalla principal, preferiblemente con un solo clic. • RNF-SE-008 (Seguridad): El registro de la hora de asistencia debe ser gestionado por el sistema para evitar que el usuario pueda manipular el registro de tiempo. • RNF-AR-008 (Arquitectura): El sistema debe registrar la hora del servidor para asegurar la presión del registro de tiempo. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ha creado un nuevo registro de asistencia con la hora de entrada o salida del empleado en la base de datos. • En caso de fallo, el sistema no registra la asistencia y se mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Diseñado para la eficiencia administrativa, este caso de uso CU-009 le permite al administrador obtener una visión clara y detallada del tiempo trabajado. A partir de los registros de asistencia, el sistema reúne y presenta reportes completos por empleado y periodo, lo que facilita el cálculo de salarios y el cumplimiento de las políticas laborales.

Tabla 15.

Caso de Uso CU-009: Generar Reporte de Asistencia

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-009
Nombre Caso de Uso:	Generar Reporte de Asistencia
Fecha elaboración:	13/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un administrador generar un reporte detallado de las horas trabajadas por cada empleado y de dentro de un periodo de tiempo definido. Este reporte puede ser descargado o visualizado en la interfaz del sistema.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • EL empleado debe haber iniciado sesión previamente. • EL sistema debe contar con registros de asistencia de los empleados.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. EL actor (administrador) se encuentra en la página de inicio o en el panel de control del sistema. 2. El actor navega al módulo de “Asistencia” o “Reportes”. 3. El sistema presenta una interfaz para la generación de reportes incluyendo opciones para filtrar por: <ul style="list-style-type: none"> ○ Empleado (individual o todos). ○ Rango de fechas ejemplo “Del” y “Al”. 4. El actor selecciona los criterios de búsqueda (empleado y rango de fechas), 5. El actor hace clic en un botón para “Generar reporte” 	

6. EL sistema procesa la solicitud, consulta la base de datos para los registros de asistencia en la interfaz o un archivo para descargar como PDF o CSV.	
7. El sistema muestra el reporte al administrador o le ofrece la opción de descargarlo.	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos	
Flujos Alternos	
FA1- No se encuentran registros	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona una empleado o rango de fechas sin registros de asistencia. 2. El sistema realiza la búsqueda y no encuentra datos. 3. El sistema muestra mensaje informativo, por ejemplo “No se encontraron registros de asistencia para los criterios de búsqueda seleccionados”.
FA2- Error al generar el reporte.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta generar el reporte, pero ocurre un error técnico en el sistema. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “No se pudo generar el reporte. Por favor, inténtelo de nuevo”. 3. El sistema registra el error en el archivó logs.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-009 (Arquitectura): La generación de reportes de ser eficiente y no afectar el rendimiento del sistema, especialmente con grandes volúmenes de datos. • RNF-US-0009 (Usabilidad): Los filtros de fecha deben ser intuitivos (ejemplo: calendario interactivo) y los resultados del reporte deben ser claros y bien formateados. • RNF-AR-009.1 (Arquitectura): Los reportes generados deben estar disponibles en múltiples formatos (ejemplo: PDF, CSV) para facilitar la descarga y el uso externo. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El administrador ha accedido al reporte de asistencia deseado. • En caso de éxito, el reporte se muestra en pantalla o se ha iniciado su descarga. • En caso de fallo, el sistema permanece en la pantalla de generación de reportes y muestra un mensaje de error. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este proceso de validación es vital para la precisión de la nómina. El caso de uso CU-010, permite al administrador revisar y autorizar registros de asistencia que requieren supervisión, como horas extra o correcciones manuales. Asegurando que solo los datos verificados se utilicen para los cálculos salariales.

Tabla 16.

Caso de Uso CU-010: Aprobar y Rechazar Asistencia

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-010
Nombre Caso de Uso:	Aprobar/Rechazar Asistencia
Fecha elaboración:	13/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un administrador del sistema revisar, validar y tomar acciones sobre los registros de asistencia de los empleados. Esto es particularmente útil para aprobar horas extras, correcciones manuales o registros que requieran validación.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El empleado debe haber iniciado sesión previamente. • Deben existir registros de asistencia en el sistema que requieran revisión, solicitudes de corrección, horas extras

Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en la página de inicio o en el panel de control del sistema. 2. El actor navega al módulo de “Gestión de Asistencia” o “Aprobación de Registros”. 3. El sistema presenta una lista de los registros de asistencia pendientes de revisión. La lista incluye información clave como el nombre del empleado, la fecha, la hora, y el tipo de registro (ej. Entrada, salida, hora extra). 4. El actor selecciona uno o varios registros de la lista. 5. El sistema presenta los detalles del registro seleccionado, incluyendo la opción de “Aprobar” o “Rechazar”. 6. El actor hace clic en “Aprobar” para validar el registro, o en “Rechazar” si el registro es inválido, y puede agregar un comentario (opcional). 7. El sistema muestra un mensaje de confirmación, ejemplo “El registro de asistencia ha sido aprobado correctamente”. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Permisos Insuficientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un usuario que no es administrador intenta acceder al módulo de aprobación de asistencia. 2. El sistema deniega el acceso y muestra un mensaje de error: “Acceso denegado. No tiene los permisos necesarios para esta acción”
FA2- Error en la actualización del registro:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta aprobar un registro, pero ocurre en la base de datos. 2. El sistema muestra un mensaje genérico, por ejemplo “No se puede actualizar el registro. Por favor, inténtelo de nuevo”. 3. El sistema registra el error en el archivo de logs para su revisión.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-010 (Usabilidad): La interfaz de aprobación debe ser clara y permitir la validación masiva de registros para ahorrar tiempo al administrador. • RNF-SE-010 (Seguridad): Cada aprobación o rechazo debe ser auditado, registrando que administrador realizo la acción, la fecha y la hora. • RNF-AR-010 (Arquitectura): El sistema debe enviar una notificación al empleado (ej. Por correo electrónico o SMS) cuando su solicitud de corrección de asistencia haya sido aprobada o rechazada. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El registro de asistencia ha sido actualizado a “Aprobado” o “Rechazado” en la base de datos. • En caso de éxito, el estado del registro se modifica. • En caso de fallo, el sistema mantiene el estado anterior del registro de asistencia. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este caso de uso CU-011, automatiza un proceso común, mejorando la experiencia del empleado. Permite que el colaborador inicie su solicitud de vacaciones directamente en el sistema, la cual queda pendiente para su revisión y aprobación, agilizando la gestión y reduciendo la carga administrativa.

Tabla 17.

Caso de Uso CU-011: Solicitar Vacaciones

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-011
Nombre Caso de Uso:	Solicitar Vacaciones
Fecha elaboración:	13/09/2025

Descripción Caso de Uso:	Permite a un empleado solicitar días de vacaciones a través del sistema. La solicitud se registra y queda pendiente de aprobación o rechazo por parte de un administrador.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Empleado y Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener una cuenta activa en el sistema. • El empleado debe haber iniciado sesión previamente. • El empleado debe contar con días de vacaciones disponibles para solicitar.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (empleado) se encuentra en la página de inicio del sistema. 2. El actor navega a la sección de “Vacaciones” o a la funcionalidad para solicitar días libres. 3. El sistema presenta una interfaz para la solicitud, que incluye campos para la fecha de inicio, la fecha de fin, y el total de días solicitados. 4. El actor ingresa el rango de fechas para sus vacaciones. 5. El sistema calcula automáticamente el número de días laborables de la solicitud. 6. El actor hace clic en el botón para Enviar Solicitud. 7. El sistema valida la solicitud (ej. Comprueba si el empleado tiene suficientes días de vacaciones acumulados). 8. El sistema registra la solicitud en la base de datos con el estado de “Pendiente” de aprobación. 9. El sistema envía una notificación al administrador para que revise la solicitud. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación al empleado, por ejemplo “Su solicitud de vacaciones ha sido enviada con éxito”. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Días de vacaciones insuficientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta solicitar más de días de los que tiene disponibles. 2. El sistema detecta que el número de días solicitados excede el saldo de vacaciones. 3. El sistema muestra un mensaje de error, por ejemplo “Solicitud denegada: No tiene suficientes días de vacaciones disponibles”.
FA2- Error al procesar la solicitud	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta enviar la solicitud, pero ocurre un error técnico. 2. El sistema muestra un mensaje de error, por ejemplo “Error al enviar la solicitud. Por favor, inténtelo de nuevo”. 3. El sistema registra el error en el archivo de logs.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-011 (Usabilidad): El formulario de solicitud debe ser intuitivo y mostrar claramente el saldo actual de vacaciones del empleado. • RNF-SE-011 (Seguridad): El sistema debe garantizar que un empleado solo pueda solicitar vacaciones para sí mismo. • RNF-AR-011 (Arquitectura): El sistema debe enviar una notificación por correo administrador (para su aprobación) como al empleado (para la confirmación del envío). 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ha creado un nuevo registro de solicitud de vacaciones en la base de datos como el estado “Pendiente” de aprobación. • El caso de fallo, no se crea la solicitud y el sistema permanece en la pantalla de solicitud de vacaciones. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Una función crítica para la gestión de ausencias, este caso de uso CU-012, habilita al administrador para documentar y registrar periodos de incapacidad de forma oficial. La capacidad de adjuntar documentos justificativos asegura que toda la información relevante esté centralizada y disponible para fines de auditoría y gestión de nómina.

Tabla 18.*Caso de Uso CU-012: Registrar Incapacidad*

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-012
Nombre Caso de Uso:	Registrar Incapacidad
Fecha elaboración:	13/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un administrador registrar periodos de incapacidades de un empleado, como licencias por enfermedad o maternidad y adjuntar los documentos de respaldo (certificados médicos).
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El empleado debe haber iniciado sesión previamente. • Debe existir un registro de empleado para el cual se debe registrar la incapacidad.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el panel de control del sistema. 2. El actor navega al “Módulo de Acciones de Personal”. 3. El sistema presenta una lista de opciones. el actor selecciona “Registrar incapacidades”. 4. El sistema muestra una interfaz donde el administrador pueda buscar y seleccionar al empleado por su nombre o identificación. 5. Una vez seleccionado el empleado, el sistema presenta un formulario para ingresar los detalles de la incapacidad. 6. El actor introduce la fecha de inicio, la fecha de fin y el motivo de la incapacidad. 7. El actor hace clic en la opción para “Adjuntar Documento” y selecciona el archivo justificativo, ejemplo un certificado médico, desde su dispositivo. 8. El actor hace clic en “Guardar” o “Registrar Incapacidad”. 9. El sistema valida los datos, guarda el registro de la incapacidad en la base de datos y almacena el documento adjunto. 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación al administrador, por ejemplo “La incapacidad ha sido registrada correctamente”. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Error en la validación de fechas	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor introduce una fecha de fin anterior a la fecha de inicio. 2. El sistema detecta la inconsistencia y muestra un mensaje de error “la fecha de fin no puede ser anterior a la fecha de inicio”.
FA2- Archivo no compatible	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta adjuntar un archivo con un formato no permitido, ejemplo “un archivo de video”. 2. El sistema rechaza la carga del archivo y muestra un mensaje de error “El formato del archivo adjunto no es válido. Por favor, suba un archivo PDF o JPG”.
FA3- Empleado no encontrado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador busca un empleado que no está registrado en el sistema. 2. El sistema muestra un mensaje de error “El empleado no ha sido encontrado en el sistema”.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-012 (Usabilidad): La interfaz para la carga de documentos debe ser sencilla o intuitiva, el nombre del archivo. • RNF-SE-012 (Seguridad): El acceso a la funcionalidad de registro de incapacidades debe ser exclusivo para los administradores. Los documentos adjuntos deben ser almacenados de forma segura, con acceso restringido. • RNF-AR-012 (Arquitectura): El sistema debe asociar el documento adjunto con el registro de incapacidades en la base de datos para facilitar la consulta posterior. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ha creado un nuevo registro de incapacidad en la base de datos. 	

- El documento justificativo se ha almacenado de forma segura y está vinculado al registro de la incapacidad.
- En caso de fallo, el sistema mantiene el estado anterior y muestra un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este caso de uso CU-013, centraliza la gestión de las solicitudes de los empleados. Le proporciona al administrador una interfaz unificada para revisar y tomar una decisión sobre todas las peticiones pendientes, ya sean de vacaciones o incapacidades, garantizando un flujo de trabajo organizado y un registro claro de cada decisión.

Tabla 19.

Caso de Uso CU-013: Aprobar o Rechazar Solicitudes.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-013
Nombre Caso de Uso:	Aprobar/Rechazar Solicitudes
Fecha elaboración:	13/09/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un administrador del sistema revisar y gestionar las solicitudes pendientes de los empleados, como vacaciones o incapacidades. El administrador puede aprobar o rechazar cada solicitud, actualizando su estado en el sistema.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El administrador debe haber iniciado sesión previamente. • Debe existir al menos una solicitud de vacaciones o incapacidad con el estado, “Pendiente” en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en la página de inicio o en el panel de control del sistema. 2. El actor navega al módulo de “gestión de solicitudes” o a una sección de notificaciones para revisar las solicitudes pendientes. 3. EL sistema presenta una lista de todas las solicitudes pendientes de aprobación, mostrando información clave como el nombre del empleado, el tipo de solicitud (vacaciones/incapacidad), y periodo de tiempo solicitado. 4. El actor selecciona una o varias solicitudes de la lista para su revisión. 5. El sistema muestra los detalles de la solicitud, incluyendo la opción de “aprobar” o “rechazar”. 6. El actor hace clic en “Aprobar” para validar la solicitud, o en “Rechazar” para denegarla. Si la rechaza, el actor debe (opcionalmente) ingresar un motivo. 7. El sistema actualiza el estado de la solicitud en la base de datos a “Aprobada” o “Rechazada”. 8. El sistema notifica al empleado sobre la decisión tomada por ejemplo por correo electrónico. 9. El sistema muestra un mensaje de confirmación de administrador, por ejemplo “La solicitud ha sido aprobada correctamente”. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Solicitudes no encontradas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador navega al módulo, pero no hay solicitudes pendientes de revisión. 2. El sistema muestra un mensaje informativo, por ejemplo “No hay solicitudes pendientes de aprobación en este momento”.
FA2- Error al procesar la decisión.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor intenta aprobar una solicitud, pero ocurre un error técnico. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “No se pudo procesar la solicitud. Por Favor, inténtelo de nuevo”.

3. El sistema registra el error en un archivo de logs para su revisión.
Requerimientos especiales
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-013 (Usabilidad): La interfaz de gestión debe permitir la aprobación o rechazo de solicitudes de forma masiva para agilizar el proceso. • RNF-SE-013 (Seguridad): La funcionalidad para aprobar/rechazar solicitudes debe ser exclusiva para administradores, Cada acción (aprobación/rechazo) debe ser registrada para fines de auditoría, incluyendo el nombre del administrador y la fecha. • RNF-AR-013 (Arquitectura): El sistema debe enviar una notificación al empleado una vez que su solicitud haya sido gestionada, indicando si fue aprobada o rechazada.
Postcondiciones
<ul style="list-style-type: none"> • El estado de la solicitud ha sido actualizado a “Aprobada” o “Rechazada” en la base de datos. • En caso de éxito, el sistema actualiza el registro de vacaciones o incapacidad del empleado. • En caso de fallo, el sistema mantiene el estado anterior de la solicitud y muestra un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este caso de uso CU-014, es el primer paso en la automatización de la nómina. El sistema se encarga de calcular el salario base de un empleado al consolidar sus horas trabajadas y otros ingresos, lo que garantiza la precisión y elimina la necesidad de cálculos manuales. Este monto es la base para todas las deducciones y el cálculo final del salario.

Tabla 20.

Caso de Uso CU-014: Calcular Salario Bruto.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-014
Nombre Caso de Uso:	Calcular Salario Bruto
Fecha elaboración:	14/09/2025
Descripción Caso de Uso:	El sistema, de manera automática o a solicitud de un administrador, calcula el salario bruto de un empleado en un periodo de nómina específico. Este cálculo se basa en el salario base del empleado y en las horas de trabajo registrados y aprobadas.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Sistema (automatizado) y Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • EL empleado debe tener un salario base registrado en el sistema. • Debe existir al menos un registro de asistencia (Entrada/Salida) para el período calculado. • El sistema debe tener acceso a los registros de horas trabajadas y al salario base del empleado.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el panel de control del sistema. 2. E; actor navega al “Módulo de nómina”. 3. El sistema presenta una interfaz para la gestión de nómina, incluyendo la opción de “Calcular Salario Bruto” o “Generar Nomina”. 4. El actor selecciona el período de tiempo para el cálculo y, opcionalmente, el empleado (o selecciona todos los empleados). 5. El sistema realiza el cálculo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtiene el salario base del empleado. ○ Consulta todos los registros de asistencia aprobados para el periodo seleccionado. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Suma las horas trabajadas totales. ○ Calcula el salario bruto multiplicando las horas trabajadas por la tarifa por horas, o bien, si el salario es fijo, lo divide según los días trabajado. 	
6. El sistema muestra el resultado del cálculo en pantalla, detallando el salario bruto y las horas consideradas.	
7. El sistema almacena el cálculo del salario bruto en la base de datos para su uso en la generación final de la nómina.	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Registro de asistencia faltante	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema intenta calcular el salario, pero no encuentra registro de asistencia aprobados para el periodo. 2. El sistema muestra una notificación, por ejemplo “Advertencia: No se encontraron registros de asistencia aprobados para el periodo seleccionado. El cálculo no se puede realizar”.
FA2- Error en el cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocurre un error técnico durante el procesamiento de los datos. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “No se pudo realizar el cálculo de salario. Por favor, intente de nuevo”. 3. El sistema registra en el archivo logs, el error para su análisis.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-014 (Arquitectura): El cálculo debe ser un proceso interno que se ejecute de manera eficiente y precisa, minimizando el riesgo de errores humanos. • RNF-SE-014 (Seguridad): La información salarial utilizada para el cálculo debe estar protegida y accesible solo para los usuarios con los permisos adecuados. • RNF-AR-014.1 (Arquitectura): El sistema debe permitir la integración con los datos de vacaciones, incapacidades y horas extras para asegurar un cálculo completo y preciso del salario bruto. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El salario bruto ha sido calculado y almacenado en la base de datos para el periodo y empleado seleccionado. • En caso de fallo, el sistema no registra el cálculo y mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el caso CU-015, automatiza el complejo proceso de aplicar las deducciones; este caso de uso garantiza que se retengan correctamente los montos correspondientes a impuestos, seguro social, lo cual asegura el cumplimiento legal y la exactitud en el pago final.

Tabla 21.

Caso de Uso CU-015: Calcular Deducciones.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-015
Nombre Caso de Uso:	Calcular Deducciones
Fecha elaboración:	14/09/2025
Descripción Caso de Uso:	El sistema, de manera automatizada, calcula y aplica las deducciones obligatorias (ej. Seguridad social, impuestos sobre la renta) y otras deducciones sobre el salario bruto de un empleado.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Sistema (automatizado) y Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener un salario bruto calculado previamente (resultado del CU-014).

	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas de deducciones (porcentajes de impuestos, montos de seguros, etc.) deben estar configurados en el sistema. El sistema debe tener acceso a las reglas de deducción y a los registros de cada empleado.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Nómina”. El actor selecciona el periodo de tiempo y los empleados para quienes desea generar la nómina. El sistema recupera el salario bruto de cada empleado para el periodo seleccionado. El sistema consulta y aplica las reglas de deducción predefinidas. Por cada empleado, el sistema calcula la deducción total de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> Calcula las deducciones de ley sobre el salario bruto. Suma otras deducciones que se apliquen automáticamente. El sistema guarda el monto total de las deducciones calculadas en la base de datos, asociándolo al registro de nómina del empleado. El sistema muestra el resultado del cálculo en la interfaz de la nómina, detallando cada tipo de deducción y el monto total. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- No se encuentran reglas de deducción	<ol style="list-style-type: none"> El sistema intenta realizar el cálculo, pero no encuentra reglas de deducción aplicables para un empleado o un periodo. El sistema muestra una advertencia, por ejemplo “Advertencia: No se encontraron reglas de deducción aplicables. El cálculo se realizará sin deducciones”.
FA2- Error en la aplicación de las deducciones	<ol style="list-style-type: none"> Ocurre un error técnico durante el cálculo. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “Error al calcular las deducciones. Por favor, intente de nuevo”. El sistema registra el error en los logs para su análisis.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> RNF-AR-015 (Arquitectura): El cálculo de las deducciones debe ser preciso y cumplir con las normativas legales vigentes, con la posibilidad de actualizar las reglas en el sistema. RNF-SE-015 (Seguridad): Las reglas de deducción deben ser gestionadas por un administrador con permisos especiales. RNF-US-015 (Usabilidad): El sistema debe permitir la visualización detallada de cada deducción aplicada, para que el administrador pueda verificar la exactitud de los montos. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> El total de las deducciones ha sido calculado y almacenado en la base de datos para cada empleado en el periodo seleccionado. En caso de fallo, el sistema no registra el cálculo y mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En este caso CU-016, esta es la fase final del cálculo de la nómina. Una vez que se han determinado el salario bruto y el total de las deducciones, el sistema realiza la resta final para obtener el monto exacto que se le pagará al empleado. Este proceso es crítico para la transparencia y para asegurar que el pago sea preciso y justo.

Tabla 22.

Caso de Uso CU-016: Calcular Salario Neto.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-016
Nombre Caso de Uso:	Calcular Salario Neto
Fecha elaboración:	15/9/2025
Descripción Caso de Uso:	El sistema, de manera automatizada, determina el monto final que se debe pagar a un empleado. Restando el total de las deducciones, ejemplo “impuestos, seguros” del salario bruto previamente calculado.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Sistema (automatizado) y Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El salario bruto del empleado debe haber sido calculado previamente (ver CU-014). • El total de las deducciones del empleado debe haber sido calculado previamente (ver CU-015). • El sistema debe tener acceso a ambos montos para realizar la operación.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Nómina” y ha iniciado el proceso de generación de nómina para un período. 2. El sistema recupera el salario bruto de cada empleado. 3. El sistema recupera el total de las deducciones aplicables a cada empleado. 4. El sistema realiza el cálculo del salario neto mediante la fórmula “Salario Neto = Salario bruto – Total de Deducciones”. 5. El sistema guarda el monto del salario neto calculado en la base de datos, asociándolo al registro de nómina del empleado para ese período. 6. El sistema muestra en la interfaz el salario neto final de cada empleado. Junto con el desglose del salario bruto y las deducciones. 7. El sistema finaliza el proceso de cálculo de nómina. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Datos de cálculo faltantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema intenta calcular el salario neto, pero el salario bruto o las deducciones no han sido calculados para un empleado. 2. El sistema muestra una notificación, por ejemplo “Advertencia: No se puede calcular el salario neto para {{Nombre de Usuario}}” 3. El sistema omite el cálculo para ese empleado y continúa con el siguiente, si es posible.
FA2- Error en la operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocurre un error técnico durante la resta de los montos. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “Error al calcular el salario neto. Por favor, intente de nuevo”. 3. El sistema registra el error en un log para su análisis.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-016 (Arquitectura): El cálculo debe ser un proceso interno y automático del sistema, sin intervención manual, para garantizar su precisión. • RNF-SE-016 (Seguridad): El resultado del salario neto, al ser información sensible, debe ser accesible y visible solo para los usuarios con los permisos de administrador. • RNF-US-016 (Usabilidad): La interfaz de nómina debe mostrar claramente el monto final a pagar a cada empleado. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El salario neto ha sido calculado y almacenado en la base de datos para cada empleado en el período de nómina seleccionado. • En caso de fallo, el sistema no registra el cálculo y mantiene el anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este caso de uso CU-017, permite al administrador consolidar toda la información calculada en un documento final y listo para su uso. La generación de la planilla de nómina consolida el salario bruto, las deducciones y el salario neto de todos los empleados para un período determinado, facilitando la auditoría y el procesamiento del pago.

Tabla 23.

Caso de Uso CU-017: Generar Planilla de Nómina.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-017
Nombre Caso de Uso:	Generar Planilla de Nómina
Fecha elaboración:	15/9/2025
Descripción Caso de Uso:	El administrador genera la planilla de nómina final para un período de pago específico. Este documento consolida el salario bruto, las deducciones y el salario neto de cada empleado, listo para su procesamiento y pago.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El administrador debe haber iniciado sesión previamente. • Los salarios brutos y las deducciones de los empleados para el período seleccionado deben haber sido calculados y almacenados en el sistema (ver CU-014, CU-015 y CU-016).
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Nómina”. 2. El actor selecciona el período de pago, ejemplo “quincena. mes” para el cual desea generar la planilla. 3. El actor hace clic en el botón para “Generar Planilla” o “Exportar Nómina”. 4. El sistema consulta la base de datos para obtener todos los registros de nómina calculados para el período seleccionado. 5. El sistema organiza y formatea la información, incluyendo para cada empleado el salario bruto, las deducciones detalladas y el salario neto final. 6. El sistema genera un documento final de la planilla de nómina en un formato estándar, ejemplo “PDF”, “CSV” o “XLSX”. 7. El sistema presenta el documento generado en pantalla o inicia el proceso de descarga para el administrador. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Datos de nómina incompletos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador intenta generar la planilla, pero el sistema detecta que faltan datos de cálculo, ejemplo “salarios netos sin calcular” para uno o más empleados. 2. El sistema muestra una advertencia, por ejemplo “Advertencia: La planilla no puede ser generada para todos los empleados debido a datos incompletos. Por favor, verifique el proceso de cálculo”.
FA2- Error en la generación del archivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema intenta crear el archivo de la planilla, pero ocurre un error técnico. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “Error al generar la planilla. 3. EL sistema registra el error en un archivo de logs.”
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-017 (Arquitectura): El sistema debe garantizar que la generación de la planilla sea un proceso rápido y eficiente, incluso con un gran número de empleados. 	

<ul style="list-style-type: none"> • RNF-SE-017 (Seguridad): El documento final de la planilla contiene información sensible y debe ser accesible y descargable solo para el administrador. • RNF-US-017 (Usabilidad): La planilla generada debe ser clara, organizada y fácil de entender, con un desglose de los montos para facilitar su verificación.
Postcondiciones
<ul style="list-style-type: none"> • El documento de la planilla de nómina para el período seleccionado ha sido generado y está disponible para el administrador. • En caso de fallo, el sistema no genera el documento y muestra un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El caso de uso CU-018, automatiza un cálculo de fin de año que a menudo es complejo. El sistema se encarga de determinar el monto del aguinaldo de cada empleado según la normativa establecida, basándose en su salario promedio y su tiempo de servicio, lo cual agiliza la gestión de estos pagos especiales.

Tabla 24.

Caso de Uso CU-018: Calcular Aguinaldo.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-018
Nombre Caso de Uso:	Calcular Aguinaldo
Fecha elaboración:	15/9/2025
Descripción Caso de Uso:	El sistema, a solicitud de un administrador, calcula el monto del aguinaldo para uno o todos los empleados al finalizar el año. EL cálculo se basa en el salario bruto promedio o en las regulaciones de la empresa, considerando el tiempo de servicio y las ausencias.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Sistema (automatizado) y Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El empleado debe tener registros de salarios y tiempo de servicio en el sistema. • Las reglas de cálculo de aguinaldo deben estar configuradas. • El sistema debe tener acceso a los registros de asistencia, salarios, vacaciones e incapacidades para el periodo de cálculo.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Nómina” o en una sección específica de fin de año. 2. El actor selecciona la opción para “Calcular Aguinaldo”. 3. El sistema presenta una interfaz donde el administrador puede seleccionar el año fiscal y, opcionalmente, un empleado en particular o todos los empleados. 4. El actor hace clic en un botón para iniciar el cálculo. 5. El sistema recupera los salarios brutos de cada empleado durante el período de cálculo, ejemplo “del 1 de diciembre del año anterior al 30 de noviembre del año en curso”. 6. El sistema realiza el cálculo del aguinaldo según la fórmula predefinida, ejemplo “promedia los salarios brutos de los últimos 12 meses”. 7. El sistema guarda el monto del aguinaldo calculado en la base de datos, asociándolo al registro del empleado. 8. El sistema guarda el monto del aguinaldo calculado en la base de datos asociándolo al registro del empleado. 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	

FA1- Salarios incompletos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema intenta calcular el aguinaldo, pero encuentra registros salariales faltantes para el período de cálculo. 2. El sistema muestra una notificación, por ejemplo “Advertencia: El cálculo de aguinaldo para {{Nombre del empleado}} es incompleto debido a la falta de datos salariales”.
FA2- Error en el cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocurre un error técnico durante el procesamiento de la operación. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “No se pudo calcular el aguinaldo. Por favor, intente de nuevo”. 3. El sistema registra el error en un log para su análisis.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-AR-018 (Arquitectura): El sistema debe ser flexible para adoptarse a diferentes fórmulas de cálculo de aguinaldo, ejemplo “promediar salarios, calcular en base a salario fijo”. • RNF-SE-018 (Seguridad): El acceso a la funcionalidad de cálculo de aguinaldo debe ser exclusivo para los administradores. • RNF-US-018 (Usabilidad): La interfaz debe mostrar claramente los datos que se utilizaron para el cálculo, ejemplo “los salarios de cada mes” para que el administrador pueda auditar el resultado. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El monto de aguinaldo ha sido calculado y almacenado en la base de datos para cada empleado. • En caso de fallo, el sistema no registra el cálculo y mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el caso de uso CU-019, es fundamental para gestionar la salida de un empleado de la organización de manera eficiente y legal. El sistema calcula de forma automática todos los rubros que conforman la liquidación (como la cesantía, preaviso y vacaciones proporcionales), asegurando que el proceso sea justo y preciso para ambas partes.

Tabla 25.

Caso de Uso CU-019: Calcular Liquidación.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-019
Nombre Caso de Uso:	Calcular Liquidación
Fecha elaboración:	15/09/2025
Descripción Caso de Uso:	El sistema calcula de manera automática la liquidación de un empleado al finalizar su contrato. Este cálculo incluye elementos como preaviso, cesantía, vacaciones pendientes, aguinaldo proporcional y cualquier otro rubro de ley.
Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El empleado debe estar registrado en el sistema. • El sistema debe tener acceso a todos los registros del empleado “salarios, tiempo de servicio, vacaciones, etc.”.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Acciones de Personal” o en una sección de gestión de empleados. 2. El actor busca y selecciona al empleado cuyo contrato ha finalizado. 3. El sistema presenta la información del empleado y una opción para “Calcular Liquidación”. 4. El actor hace clic en el botón. 	

5. El sistema recupera todos los datos necesarios para el cálculo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Salario promedio de los últimos meses (para el cálculo de preaviso y cesantía). ○ Días de vacaciones pendientes. ○ Proporcional de aguinaldo acumulado. ○ Demás rubros aplicables. 	
6. El sistema realiza el cálculo de cada uno de los componentes de la liquidación, aplicando las fórmulas predefinidas.	
7. El sistema consolida los montos y determina el total a liquidar.	
8. El sistema presenta el desglose del cálculo al administrador y el monto final.	
9. EL sistema guarda el registro de la liquidación para la historia del empleado y la auditoría.	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos.	
Flujos Alternos	
FA1- Datos de cálculo incompletos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema intenta calcular la liquidación, pero faltan datos cruciales, ejemplo: “salarios de un período”. 2. El sistema muestra una advertencia, por ejemplo “Advertencia: Faltan datos para realizar el cálculo completo de la liquidación. Por favor, complete la información salarial”.
FA2- Error en el cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocurre un error técnico durante el procesamiento de la operación. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “Error al calcular la liquidación. Por favor, intente de nuevo”. 3. El sistema registra el error para su análisis.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> ● RNF-AR-019 (Arquitectura): El sistema debe ser flexible para adaptarse a cambios en las regulaciones laborales que afecten el cálculo de liquidación. ● RNF-SE-019 (El acceso a la funcionalidad de cálculo de liquidación debe ser exclusivo para los administradores). ● RNF-US-019 (Usabilidad): La interfaz debe mostrar de forma clara y detallada 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> ● La liquidación del empleado ha sido calculada y almacenada en la base de datos. ● En caso de fallo, el sistema no registra el cálculo y mantiene el estado anterior. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el caso de uso CU-020, es esencial para el control administrativo. Le permite al administrador obtener una visión clara y detallada de los pagos que no son parte de la nómina regular, como el aguinaldo y las liquidaciones, facilitando el cierre de año fiscal y la auditoría de los gastos.

Tabla 26.

Caso de Uso CU-020: Generar Reporte de Pagos Especiales.

Prototipo: SWCP-FBB	
Número Caso de Uso:	CU-020
Nombre Caso de Uso:	Generar Reporte de Pagos Especiales
Fecha elaboración:	15/9/2025
Descripción Caso de Uso:	Permite a un administrador generar reportes detallados y específicos para pagos que no forman parte de la nómina regular, como el aguinaldo y las liquidaciones. Esto facilita el control, la verificación y el cumplimiento de las obligaciones de fin de año y al finalizar una relación laboral.

Autor Caso de Uso	Edson Jahir García Quirós
Actores relacionados:	Administrador
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El actor debe tener permisos de administrador. • El administrador debe haber iniciado sesión. • Deben existir registros de aguinaldo (CU-018) y/o liquidaciones (CU-019) calculados en el sistema.
Flujo Básico del caso de uso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (administrador) se encuentra en el “Módulo de Reportes” o en una sección de pagos especiales. 2. El actor selecciona el tipo de reporte que desea generar “Reporte de Aguinaldos” o “Reporte de Liquidaciones”. 3. El sistema presenta una interfaz para la generación del reporte, incluyendo opciones de filtro ejemplo “año, rango de fechas”. 4. El actor define los criterios de búsqueda, ejemplo “el año del aguinaldo, o un rango de fechas para liquidaciones”. 5. El actor hace clic en “Generar Reporte”. 6. El sistema consulta la base de datos para obtener los registros que coinciden con los criterios. 7. El sistema compila la información en un formato de reporte legible, incluyendo el nombre del empleado, el monto del pago y la fecha de cálculo. 8. El sistema presenta el reporte al administrador en pantalla o le ofrece la opción de descargarlo en un formato estándar, ejemplo “PDF, XLSX, CVS” 	
Sub-flujos	
Este caso de uso no contiene sub-flujos	
Flujos Alternos	
FA1- No se encuentran registros	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador busca un reporte para un período sin datos, ejemplo “un año en el que no se calcularon aguinaldos”. 2. El sistema muestra un mensaje informativo, por ejemplo “No se encontraron registros de pagos para los criterios seleccionados”.
FA2- Error en la generación del reporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocurre un error técnico durante la compilación del reporte. 2. El sistema muestra un mensaje de error genérico, por ejemplo “No se pudo generar el reporte. Por favor, inténtelo de nuevo”. 3. El sistema registra el error en un archivo de logs.
Requerimientos especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • RNF-US-020 (Usabilidad): El reporte generado debe ser claro, organizado y fácil de exportar para su uso externo. • RNF-AR-020 (Arquitectura): El sistema debe ser capaz de generar reportes de manera eficiente, incluso cuando se manejan grandes volúmenes de datos. • RNF-SE-020 (Seguridad): La información de los reportes, al ser sensible, debe estar protegida y accesible solo para los administradores. 	
Postcondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El reporte ha sido generado y está disponible para el administrador. • En caso de fallo, el sistema no genera el documento y muestra un mensaje de error. 	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Diseño

Arquitectura del sistema

El sistema web para la gestión de la Fundación Bandera Blanca fue diseñado siguiendo un modelo de arquitectura cliente-servidor, en el cual los usuarios interactúan con el sistema a través

de navegadores web y las operaciones principales se procesan en un servidor local. Este enfoque responde a la necesidad de contar con una herramienta centralizada que garantice seguridad, rapidez en las operaciones y control sobre la información sensible de la organización.

En esta arquitectura, el servidor constituye el núcleo de la solución. El servidor alberga la aplicación desarrollada en Python utilizando el framework Flask, así como la base de datos MySQL, encargada de almacenar la información crítica de la nómina, incluyendo datos de empleados, salarios, deducciones, incapacidades, vacaciones y reportes históricos.

Tabla 27.

Requerimientos mínimos de infraestructura.

Recurso	Especificación mínima	Observación
Servidor	Procesador i5, 8GB RAM, 500 GB almacenamiento.	Puede ser físico o virtual, según los recursos de la fundación.
Cliente	Procesador i3, 4 RAM, Navegador web	Acceso desde cualquier equipo de oficina estándar.
Conectividad	Internet de 10 Mbps	Requerido para acceso fluido desde múltiples usuarios.
Software	Python 3.10, Flask, MySQL, sistema operativo Linux o Windows	Tecnologías de código abierto que reducen costos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los clientes son los equipos de los usuarios administrativos de la fundación, quienes acceden al sistema mediante un navegador web moderno. Gracias a este diseño, no es necesario instalar programas adicionales en los equipos cliente, lo que reduce la complejidad de uso y facilita la adopción del sistema por parte del personal. El acceso a la aplicación se limita a la red local de la organización, lo que incrementa la seguridad al evitar dependencias de servidor externos.

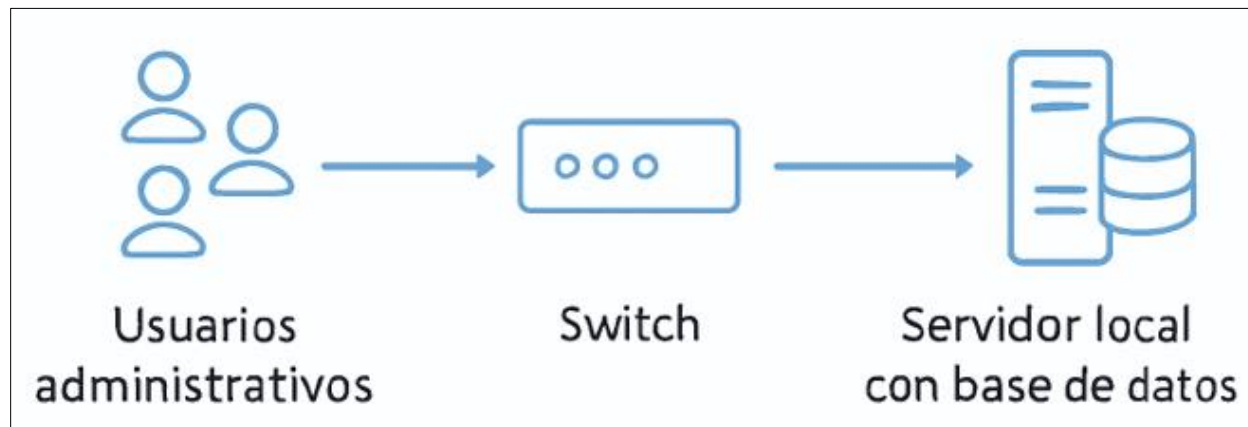
Un aspecto clave en la arquitectura del sistema es la incorporación de mecanismos de seguridad. El acceso está controlado mediante credenciales de usuario, cifrado de contraseñas y un sistema de roles y permisos que define las acciones que cada usuario puede realizar. Adicionalmente.

La arquitectura propuesta también contempla la escalabilidad. Aunque inicialmente el sistema está pensado para un grupo reducido de usuarios, la estructura modular de la aplicación y la capacidad de expansión de la base de datos permite incorporar más funcionalidades y usuarios en el futuro sin afectar su rendimiento. Esto asegura que la herramienta pueda evolucionar en función de las necesidades crecientes de la Fundación Bandera Blanca.

En conclusión, la arquitectura del sistema combina un diseño centralizado en servidor con acceso ligero desde los clientes, lo que asegura eficiencia, simplicidad y control. Este modelo proporciona a la fundación una plataforma confiable para gestionar su nómina, reduciendo los errores y fortaleciendo la seguridad de los datos administrativos.

Figura 7.

Diagrama de red lógica



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Arquitectura del Software

El sistema web para la gestión de nómina, fue diseñado bajo una arquitectura de software basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que permite organizar de manera clara las responsabilidades de cada componente y asegurar la mantenibilidad del código a largo plazo. Este enfoque facilita la escalabilidad del sistema dado que cada módulo puede evolucionar de forma independiente sin afectar de manera significativa el resto de la aplicación.

Tabla 28.

Relación de la arquitectura MVC con el sistema propuesto.

Componente MVC	Implementación en el sistema	Descripción
Modelo	Base de datos MySQL	Gestiona y almacena información sobre empleados, nómina, deducciones, incapacidades, liquidaciones y reportes.

Vista	Interfaz web (HTML, CSS, JS)	Permite la interacción de los usuarios administrativos y colaboradores con el sistema de forma clara e intuitiva.
Controlador	Flask (Python)	Procesa las solicitudes, aplica la lógica de negocio y comunica la base de datos con la interfaz gráfica.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El modelo está representado por la capa de datos implementada en MySQL, que almacena de manera estructurada toda la información referente a empleados, salarios, deducciones, vacaciones e incapacidades. Esta capa garantiza la integridad y consistencia de los datos mediante relaciones entre tablas y reglas de negocio implementadas en el servidor de base de datos.

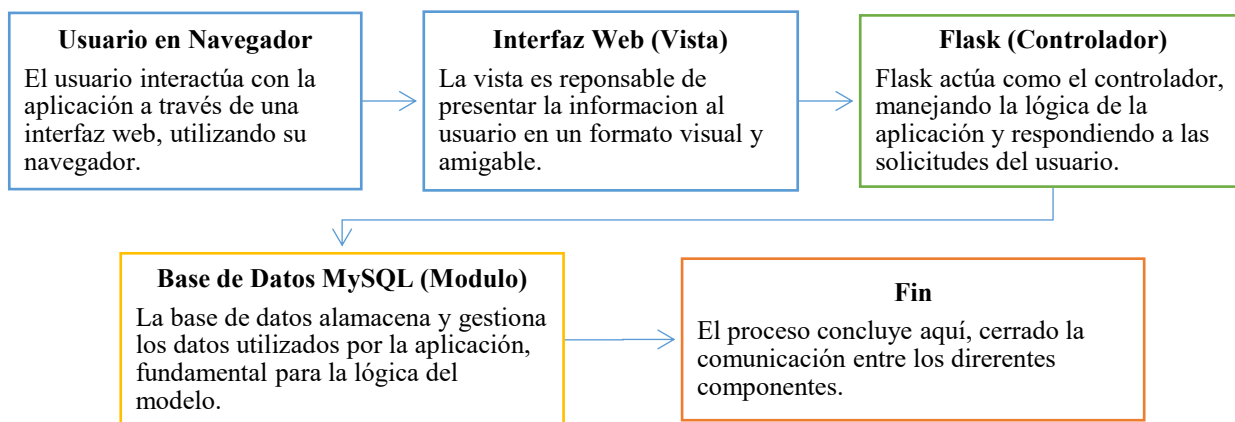
El Controlador corresponde a la lógica de negocio desarrollada en Python utilizando el framework Flask. En esta capa se procesan las solicitudes de los usuarios, se validan las credenciales, se aplican las reglas de cálculo de nómina y se gestionan los roles y permisos de acceso. Flask, al ser un framework minimalista, permitió implementar la lógica de manera modular a través de blueprints, lo que refuerza la organización interna del software y facilita la colaboración en el desarrollo.

LA Vista se construyó empleado HTML5, CSS3 y JavaScript, tecnologías estándar que garantizan accesibilidad desde cualquier navegador moderno. Esta capa se centra en ofrecer una interfaz intuitiva, con formularios claros y menús organizados que permiten a los usuarios administrativos interactuar con el sistema de manera sencilla y eficiente. El diseño de la interfaz se orientó a la usabilidad de la aplicación.

En conclusión, la arquitectura del software combina el modelo MVC con principios de modularidad, seguridad y usabilidad, lo cual asegura que el sistema no solo responda a las necesidades actuales de la Fundación Bandera Blanca, sino que también esté preparado para adaptarse a futuras demandas y posibles integraciones con otro sistema administrativos.

Figura 8.

Arquitectura Cliente-Servidor MVC.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Diseño de entradas


El diseño de entradas corresponde a la planificación y estructuración de todos los datos que el sistema web recibirá para ejecutar correctamente sus procesos. En esta etapa se definen los formularios, campos, formatos y validaciones necesarias para garantizar que la información ingresada por los usuarios sea precisa, completa y coherente con los requerimientos del sistema. Un buen diseño de entradas es fundamental para evitar errores, duplicidades o inconsistencias que puedan afectar los cálculos de nómina y la gestión administrativa de la Fundación Bandera Blanca.

Además, este diseño busca facilitar la interacción del usuario con la plataforma, ofreciendo una experiencia intuitiva mediante formularios claros, mensajes de validación y controles adecuados. Así se asegura que los datos capturados, como nombre de empleados, horas trabajadas deducciones, sean procesados de manera confiable, eficiente y segura por el sistema automatizado.

La Figura 9 presenta la pantalla de inicio de sesión del sistema, la cual permite a los usuarios autenticarse mediante el ingreso de su nombre de usuario y contraseña. Esta interfaz constituye el punto de acceso principal al sistema y tiene como objetivo garantizar que únicamente personal autorizado pueda utilizar las funcionalidades disponibles, reforzando la seguridad y el control de acceso a la información.

Figura 9.

Pantalla de Inicio de Sesión.



FUNDACIÓN
Bandera
blanca

Inicia Sesión

Usuario

Contraseña

Ingresar

Mostrar Contraseña


[¿Olvidó su contraseña?](#)

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 10 Muestra la pantalla de recuperación de contraseña del sistema, la cual brinda al usuario una opción de apoyo en caso de olvido de sus credenciales de acceso. Esta interfaz informa el procedimiento a seguir para restablecer la contraseña, indicando la necesidad de contactar al administrador del sistema, con el fin de mantener el control y la seguridad en la gestión de accesos.

Figura 10

Pantalla de Recuperación de Contraseña.

 ¿Olvidó su Contraseña?

Para restablecer su contraseña, por favor, contacte al administrador del sistema. Él le generará una nueva contraseña temporal.

[← Volver al Inicio de Sesión](#)

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La Figura 11 presenta la pantalla de cambio de contraseña del sistema, la cual permite al usuario actualizar sus credenciales de acceso de forma segura. Esta interfaz establece los requisitos mínimos que debe cumplir la nueva contraseña, tales como el uso de letra mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales, con el fin de fortalecer la seguridad de la información y garantizar un adecuado control de acceso al sistema.

Figura 11.

Pantalla de Cambio de Contraseña.



Cambiar Contraseña

Su contraseña temporal ha sido utilizada. Por favor, cree una nueva contraseña para continuar.

La contraseña debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Mínimo 8 caracteres.
- Al menos una mayúscula.
- Al menos una minúscula.
- Al menos un número.
- Al menos un carácter especial (@!%*?&).
- Las contraseñas coinciden.

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

[Cambiar Contraseña](#)

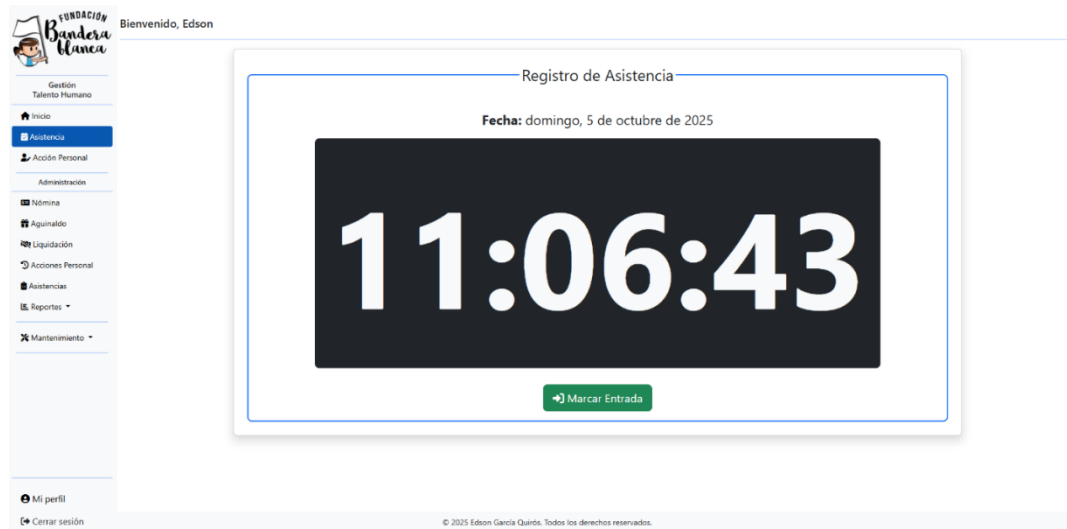
Fuente: Elaboración propia, 2025.

El Figura 12 muestra la Pantalla de inicio del sistema de gestión, dando la bienvenida al usuario con el mensaje “Bienvenido, Nombre”. La interfaz presenta un diseño limpio y funcional, con un menú de navegación lateral a la izquierda que organiza las funcionalidades del sistema. Este menú está estructurado en secciones principales como Gestión, Administración, Reportes y Mantenimiento.

Figura 12.*Pantalla de Inicio.*

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 13 presenta la pantalla de registro de asistencia del sistema, que permite a los usuarios marcar su hora de ingreso o salida de forma digital. La interfaz muestra de manera prominente la hora actual en formato de reloj digital y la fecha correspondiente al día y en su parte inferior el botón que se usa para las marcas.

Figura 13.*Pantalla de Registro de Asistencia.*

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La Figura 14 presenta la pantalla de acción de personal, una interfaz destinada a la gestión de solicitudes y movimiento del personal. Esta pantalla se caracteriza por su adaptabilidad dinámica, ajustando los campos requeridos según el tipo de acción que se seleccione.

Figura 14.

Pantalla de acción de personal.

Bienvenido, Edson

Acciones de Personal

Empleado:

Tipo de Acción:

Fecha de la Acción:

Días de vacaciones disponibles:

Cantidad de Días:

Fecha de Inicio:

Fecha de Fin:

Comentarios:

Documento Adjunto:

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 15 presenta la pantalla de historial de acciones de personal del usuario, la cual proporciona una tabla que centraliza el seguimiento de todas las solicitudes realizadas. La tabla organiza la información por tipo de acción, fecha de solicitud, cantidad de días, fecha de inicio y fin de la acción. Un ejemplo clave es la columna estado, que utiliza indicadores visuales si está aprobada o rechazada.

Figura 15.

Pantalla de Historial de Acción de Personal del Usuario.

Bienvenido,

MI Historial de Acciones de Personal

Tipo de Acción	Fecha de Solicitud	Cantidad de Días	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Estado	Documento	Acciones
Incapacidad	26-09-2025	4	23-09-2025	26-09-2025	Aprobado	N/A	Ver
Ascenso/Promoción	26-09-2025	N/A	N/A	N/A	Rechazado	N/A	Ver

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la figura 16 presenta la pantalla de nómina, que funciona como el centro de gestión para la generación de nómina. En la parte superior, la sección “Generar Nómina” permite al usuario definir el periodo deseado mediante los campos de fecha de inicio de periodo y fecha de fin de periodo, además especificar el tipo de nómina antes de generar la planilla.

Figura 16.

Pantalla de Nomina.

Bienvenido, Edson

Generar Nómina

Fecha de Inicio de Periodo: dd/mm/aaaa

Fecha de Fin de Periodo: dd/mm/aaaa

Tipo de Nómina: Seleccione un tipo de nómina

Generar Nómina

Filtrar

Nóminas Generadas

Empleado	Tipo de Nómina	Periodo	Salario Bruto	Deducciones	Salario Neto	Fecha de Creación	Acciones
Edson García Quirós	Mensual	2025-09-01 a 2025-09-30	€ 750000.00	€ 80025.00	€ 669975.00	2025-09-24	Eliminar

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la figura 17 presenta la pantalla de cálculo de aguinaldo una herramienta diseñada para generar el pago de aguinaldo a los empleados. El sistema indica que este cálculo se basa en el promedio de los últimos en el promedio de los últimos salarios brutos.

Figura 17.

Pantalla de Cálculo de Aguinaldo.

Bienvenido, Edson

Cálculo de Aguinaldo

Utilice esta herramienta para generar el ****Aguinaldo**** de los empleados. El cálculo se basa en el promedio de los últimos 12 meses de salarios brutos (Dic. año anterior a Nov. año actual).

Año Fiscal: 2025

Filtrar por Tipo de Nómina: Todos los Empleados

Año de pago del aguinaldo:

▶ Calcular

Últimos aguinaldos calculados: Página 1 de 1

Empleado	Fecha Estimada de Pago	Monto	Detalle
Edson Garcia Quirós	15/12/2025	€62,500.00	Ver

© 2025 Edson Garcia Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 18 presenta la pantalla de detalle de cálculo de aguinaldo, la cual desglosa la información utilizada para determinar el monto final del aguinaldo. La sección de resumen del aguinaldo confirma el monto calculado, la sección de base de cálculo especifica que el cálculo se realizó sobre un periodo, donde la suma total del salario bruto.

Figura 18.

Pantalla Detalle de Cálculo de Aguinaldo.

Bienvenido, Edson

Detalle de Cálculo de Aguinaldo ← Volver al Cálculo

Resumen del Aguinaldo

Empleado: Edson García Quirós

Identificación:

Fecha de Pago Registrada: 15/12/2025

Monto Calculado: €62,500.00

Base de Cálculo

Período Auditado:	01/12/2024 al 30/11/2025
Suma Total de Salario Bruto (Período):	€750,000.00
Divisor Legal (Meses):	12
Aguinaldo (Total Bruto / 12):	€62,500.00

Registros de Nómina Utilizados (RNF-US-018)

Mes/Nómina	Fecha Fin	Salario Bruto
Nom. #36	30/09/2025	€750,000.00
SUMA TOTAL:		€750,000.00

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 19 muestra la pantalla de cálculo de liquidación, que es la interfaz específica para gestionar la finalización de la relación laboral y calcular los pagos correspondientes. La herramienta solo requiere dos datos clave para iniciar el proceso, el empleado, que permite buscar y seleccionar al trabajador a liquidar, y el campo de fecha de finalización del contrato.

Figura 19.

Pantalla de Cálculo de Liquidación.

Bienvenido, Edson

Calculo de Liquidación

Empleado:
Busca y selecciona...

Fecha de Finalización del Contrato:
05/10/2025

Calcular Liquidación

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En siguiente figura 20 presenta la pantalla detalle de liquidación, que muestra el cálculo exhaustivo de los montos a pagar tras la finalización del contrato del empleado y el resumen del cálculo indica la antigüedad en meses aproximadamente y el salario promedio mensual.

Figura 20.

Pantalla de Detalle de Liquidación.

Bienvenido, Edson

Detalle de Liquidación para Edson Garcia Quirós

Cédula: 111240424 - Fecha de Ingreso: 2025-01-02
Fecha de Fin de Contrato Considerada: 2025-10-05

Resumen del Cálculo	
Antigüedad Total:	9.0 meses aproximadamente
Salario Promedio Mensual (últimos meses):	€749999.94

Desglose de Montos	
Monto por Preaviso (15 días):	€374999.97
Monto por Cesantía (aprox. 22.75 días):	€568749.95
Monto por Vacaciones Pendientes (26 días):	€649999.95
Monto por Aguinaldo Proporcional:	€62499.99
Monto por Salario Pendiente de Pago:	€124999.99
TOTAL LIQUIDACIÓN:	€1781249.85

← Volver Guardar Liquidación

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Dentro de las herramientas administrativas, la figura 21 expone la pantalla de aprobación de acciones de personal, una interfaz crítica que permite al usuario con permisos revisar, aprobar, rechazar o eliminar las solicitudes pendientes de los empleados. Esta pantalla muestra un listado organizado en forma de tabla con información esencial de cada trámite esencial, incluyendo el empleado, el tipo de acción, la fecha de solicitud y los días solicitados. El Control del flujo se evidencia en la columna estado, la columna acción contine los botones específicos para gestionar.

Figura 21.

Pantalla de Aprobación de Acciones de Personal.

Bienvenido, Edson

Aprobación de Acciones de Personal

Aquí puedes revisar, aprobar, rechazar o eliminar las acciones de personal pendientes.

Empleado	Tipo de Acción	Fecha de Solicitud	Dias Solicitados	Estado	Documento	Acciones
María Reina Díaz Trigueros	Ascenso/Promoción	05-10-2025	N/A	Pendiente	N/A	Ver, Aprobar, Rechazar
Edson García Quirós	Incapacidad	26-09-2025	4	Aprobada	N/A	Ver, Eliminar
Edson García Quirós	Ascenso/Promoción	26-09-2025	N/A	Rechazada	N/A	Ver, Eliminar

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 22 exhibe la pantalla de listado de asistencias, un registro exhaustivo que permite a los administradores visualizar y gestionar las marcas de tiempo de los empleados.

Figura 22.

Pantalla de Listado de Asistencias.

Bienvenido, Edson

Listado de Asistencias

Empleado	Fecha	Entrada	Salida Almuerzo	Regreso Almuerzo	Salida	Total Horas	Horas Extra	Feriado	Monto a Pagar	Estado	Acciones
Edson García Quirós	2025-09-30	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-29	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-27	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-26	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-25	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-24	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-23	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-22	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-20	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-19	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-18	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-17	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-16	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar
Edson García Quirós	2025-09-13	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.0	N/A	N/A	€ 28,846.20	Aprobado	Editar, Eliminar

Anterior 1 2 Siguiente Última

Aprobar Seleccionados Rechazar Seleccionados

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Dentro de las funcionalidades, la figura 23 presenta la pantalla de edición de registro de asistencia, que permite a los usuarios autorizados modificar los datos de asistencia de un empleado.

Figura 23.

Pantalla de Edición de Registro de Asistencia.

Bienvenido, Edson

Editar Registro de Asistencia

Registro para Edson del 2025-09-30

Fecha: 30/09/2025

Hora de Entrada: 08:00:00 a.m.

Hora de Salida a Almuerzo: 12:00:00 p.m.

Hora de Regreso de Almuerzo: 01:00:00 p.m.

Hora de Salida Final: 05:00:00 p.m.

Aprobado

Guardar Cambios

Cancelar

© 2025 Edson García Quiñós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El primer componente del módulo de reportes, la figura 24, presenta la pantalla de reporte de asistencia, la cual permite generar consultas específicas sobre el tiempo trabajado por los empleados en un periodo determinado.

Figura 24.

Pantalla de Reporte de Asistencia.

Bienvenido, Edson

Reporte de Asistencia

Empleado: Edson García Quiñós | Fecha de Inicio: 02/09/2025 | Fecha de Fin: 31/09/2025

Resultados de Asistencia

Empleado	Fecha	Hora Entrada	Salida Almuerzo	Regreso Almuerzo	Hora Salida	Total Horas	Horas Extra	Horas Feriado	Aprobado
Edson García Quiñós	2025-09-02	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-03	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-04	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-05	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-06	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-08	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-09	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-10	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-11	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S
Edson García Quiñós	2025-09-17	08:00:00	12:00:00	13:00:00	17:00:00	8.50	0.00	0.00	S

© 2025 Edson García Quiñós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el área de reportes, la figura 25 despliega la pantalla de reporte de nómina, que es la herramienta clave para generar consultas sobre los pagos efectuados dentro de un rango de tiempo y tipo de nómina específico.

Figura 25

Pantalla de Reporte de Nómina.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 26 presenta la pantalla de reporte de pagos de Aguinaldo que permite la consulta y exportación de los cálculos de aguinaldo realizados por el sistema.

Figura 26

Pantalla de Reporte de Pagos de Aguinaldos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 27, es la pantalla de reporte de liquidaciones, la cual permite consultar y exportar los resultados de los pagos finales realizados a los empleados.

Figura 27

Pantalla de Reporte de Liquidaciones.

Bienvenido, Edson

Reporte de Liquidaciones

Filtre por la fecha en que se realizó el pago de la liquidación.

Fecha de Inicio: 05/10/2025 Fecha de Fin: 05/10/2025

Reporte de Liquidaciones

Resultados de Liquidaciones

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Fin Contrato	Fecha Pago	Total	Preaviso	Cesantía	Vacaciones	Aguiñado	Salario Pend.
111240424	Edson García Quiros	2025-10-05	2025-10-05	€1781250.00	375000.00	568750.00	650000.00	62500.00	125000.00
111240424	Edson García Quiros	2025-10-05	2025-10-05	€1781250.00	375000.00	568750.00	650000.00	62500.00	125000.00
111240424	Edson García Quiros	2025-10-05	2025-10-05	€1781250.00	375000.00	568750.00	650000.00	62500.00	125000.00

Exportar Reporte (Periodo: 2025-10-05 - 2025-10-05): CSV Excel PDF

© 2025 Edson García Quiros. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la sección de mantenimiento, la figura 28 presenta la pantalla de listado de empleados, que actúa como el centro de la gestión y consulta para la información del personal.

Figura 28.

Pantalla de Listado de Empleados.

Bienvenido, Edson

Listado de Empleados

Anterior 1 Siguiente

Nuevo Empleado

Cédula	Nombre Completo	Correo	Puesto	Estado	Acciones
118080623	Ana Fabiola Martínez Liza	ana.martinez@test.com	Vendedor	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
111510587	Diana Cascante Chavez	diana.cascante@test.com	Asistente Docente	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
111240424	Edson García Quiros	edson.garcia.cr@outlook.com	Administrador	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
107270396	Fernando Chavarria Mora	fernando.chavarria@test.com	Docente	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
110180072	Irma Gabriela Duran Mata	irma.dura@test.com	Asistente Docente	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
115290060	Laura Torres Valverde	laura.torres@test.com	Mislaneo	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
116730784	María Isabel Barrantes Gonzalez	maria.isabel@test.com	Asistente Administrativo	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
113790372	María Reina Díaz Trigueros	maria.reina@test.com	Cocinero	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
117820311	Michelle Alexandra Nicoya Espinales	michelle.nicoya@test.com	Administrador	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar
305190399	Stephanny Arrieta Gomez	stephanny.arrieta@test.com	Asistente Docente	Activo	Ver Perfil Editar Eliminar

© 2025 Edson García Quiros. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Se presenta en la figura 219 la pantalla de creación de usuario y empleado, que sirve como la interfaz para registrar a un nuevo trabajador y asigne un acceso al sistema.

Figura 29.

Pantalla de Creación de Usuario y Empleado.

Bienvenido, Edson

Crear Empleado

Datos de Usuario

Nombre de Usuario: Contraseña Temporal: Rol: administrador

Datos de Empleado

Nombre: Primer Apellido: Segundo Apellido:

Cédula: Correo:

Teléfono: Salario Base:

Fecha de Ingreso: Puesto: Administrador

Tipo de Nómina:

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 30, corresponde a la pantalla de edición de empleado, permite a los usuarios autorizados modificar los datos de un trabajador.

Figura 30.

Pantalla de Editar Usuario y Empleado.

Bienvenido, Edson

Editar Empleado

Datos de Usuario

Nombre de Usuario: amartinez Rol: administrador Estado del Usuario

Datos de Empleado

Nombre: Ana Fabiola Primer Apellido: Martínez Segundo Apellido: Lira

Cédula: 118080623 Correo: ana.martinez@test.com

Teléfono: 64089539 Salario Base: \$ 350000.0

Fecha de Ingreso: 02/09/2024 Fecha de Salida: dd/mm/aaaa Puesto: Vendedor

Tipo de Nómina: Quincenal

Estado del Empleado

© 2025 Edson García Quirós. Todos los derechos reservados.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Denominada perfil del empleado, la figura 31, ofrece una vista integral de la información laboral y del usuario de un trabajador en el sistema.

Figura 31.

Pantalla de Perfil del Empleado.

The screenshot displays the 'Perfil de Empleado' page. On the left is a navigation menu with categories like 'Gestión Talento Humano', 'Administración', and 'Mantenimiento'. The main content area is titled 'Perfil de Empleado' and contains two sections: 'Datos Personales y Laborales' and 'Datos de Usuario del Sistema'. A 'Volver a la lista' button is in the top right.

Datos Personales y Laborales	
Nombre Completo: Ana Fabiola Martínez Lira	Puesto:
Cédula: 118080623	Salario Base: €150,000.00
Correo Electrónico: ana.martinez@test.com	Fecha de Ingreso: 02/09/2024
Teléfono: 64085339	Estado: Activo

Datos de Usuario del Sistema	
Nombre de Usuario: amartinez	Estado del Usuario: Activo
Rol: administrador	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 32, mostrada como pantalla de listado de roles, es una herramienta esencial dentro del módulo de mantenimiento para la administración de permisos y accesos de los usuarios. La pantalla presenta una tabla donde se definen los diferentes Roles del sistema.

Figura 32.

Pantalla de Listado de Roles.

The screenshot displays the 'Listado de Roles' page. It features a table with columns for 'Rol', 'Descripción', and 'Acciones'. A '+ Crear Nuevo Rol' button is in the top right. Navigation buttons 'Anterior' and 'Siguiente' are at the bottom of the table.

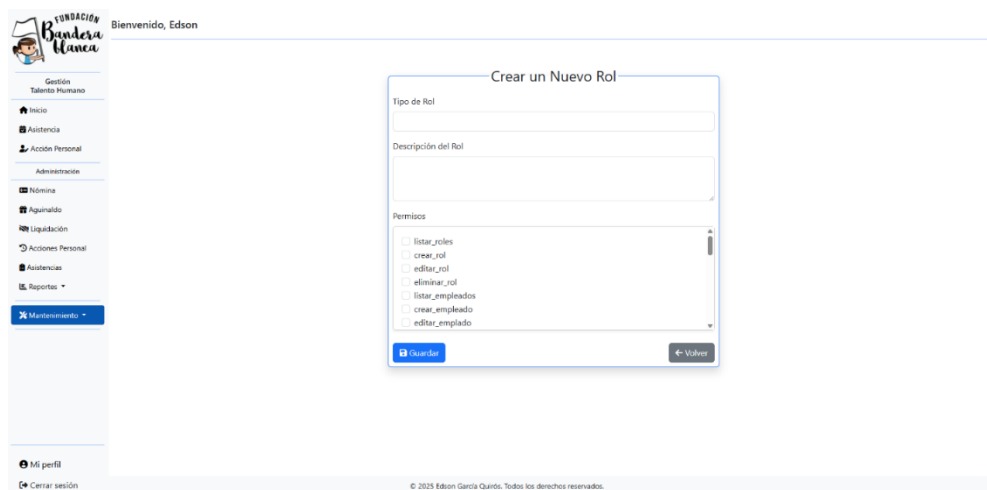
Rol	Descripción	Acciones
administrador	Acceso total: configuración, nómina completa, usuarios	✎ Editar ✖ Eliminar
empleado	Acceso limitado: Acceso a información propia y marca de sistema	✎ Editar ✖ Eliminar
gestor	Acceso parcial: edición de nómina, reportes, empleados	✎ Editar ✖ Eliminar

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 33 muestra el formulario para crear un nuevo rol. Este proceso al cual se le activan o desactivan los permisos requeridos para el perfil de forma más detallada.

Figura 33.

Pantalla de Creación de Rol.



The screenshot shows the 'Crear un Nuevo Rol' form. The form has the following fields and options:

- Tipo de Rol:** A text input field.
- Descripción del Rol:** A text area for describing the role.
- Permisos:** A list of permissions with checkboxes:
 - listar_rol
 - crear_rol
 - editar_rol
 - eliminar_rol
 - listar_empleados
 - crear_empleado
 - editar_empleado

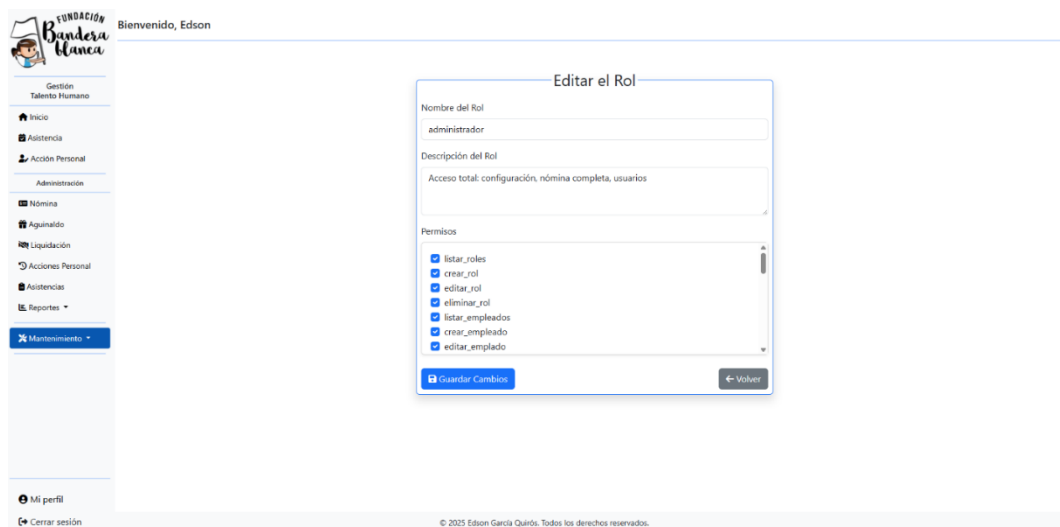
At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (Save) and '← Volver' (Return).

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La imagen que se muestra a continuación es la figura 34, pantalla para la editar roles, es la interfaz de administración que permite modificar un rol de usuario ya existente en el sistema.

Figura 34.

Pantalla para Editar Roles.



The screenshot shows the 'Editar el Rol' form. The form displays the following information:

- Nombre del Rol:** administrador
- Descripción del Rol:** Acceso total: configuración, nómina completa, usuarios
- Permisos:** A list of permissions with checkboxes, all of which are checked:
 - listar_rol
 - crear_rol
 - editar_rol
 - eliminar_rol
 - listar_empleados
 - crear_empleado
 - editar_empleado

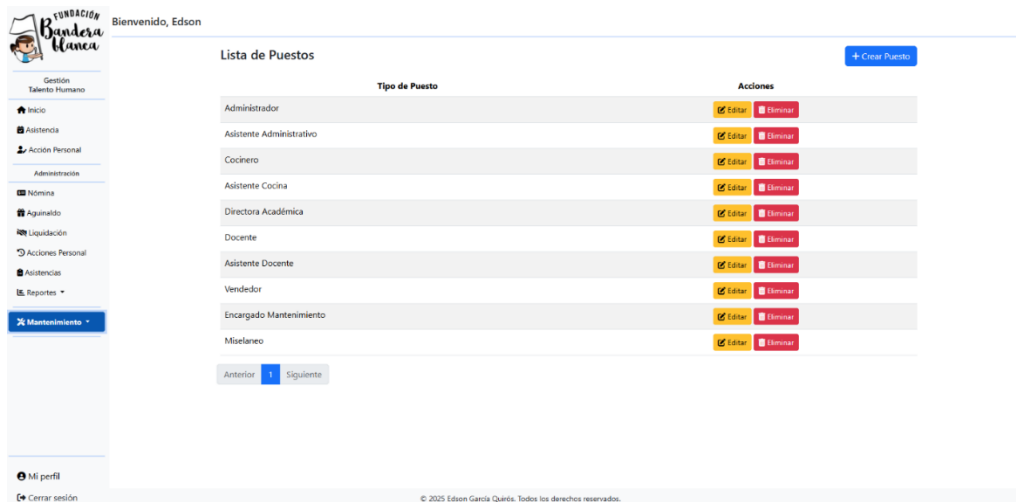
At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar Cambios' (Save Changes) and '← Volver' (Return).

Fuente: Elaboración propia, 2025.

A continuación, se presenta la figura 35, una herramienta para ver los puestos disponibles a seleccionar para los empleados, en un control de cargos laborales.

Figura 35.

Pantalla de Lista de Puestos.

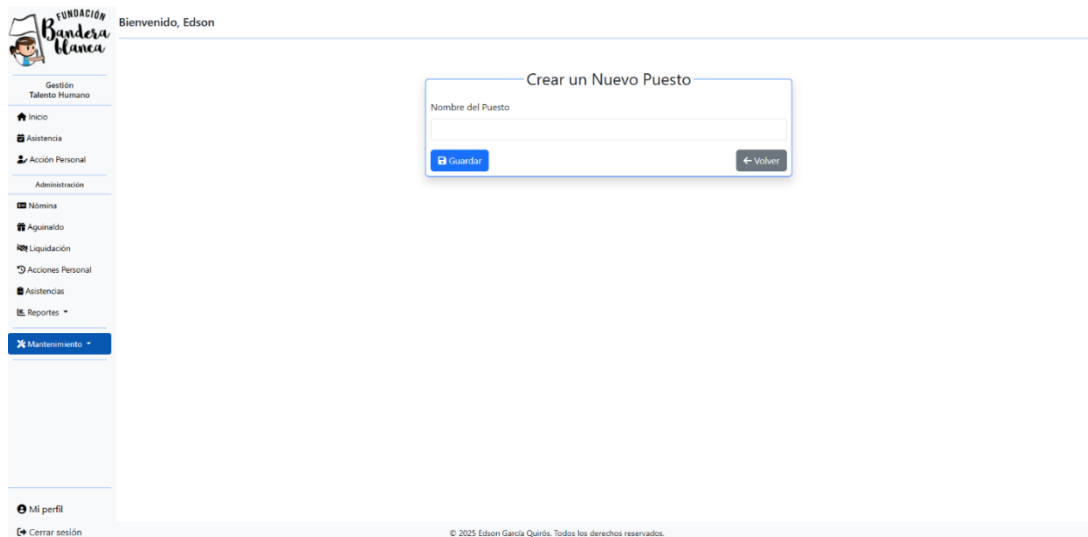


Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura 36, la pantalla para crear nuevos puestos es la interfaz que permite a los usuarios con permiso añadir un nuevo cargo laboral al catalogo de la empresa.

Figura 36.

Pantalla para Crear Nuevos Puestos.

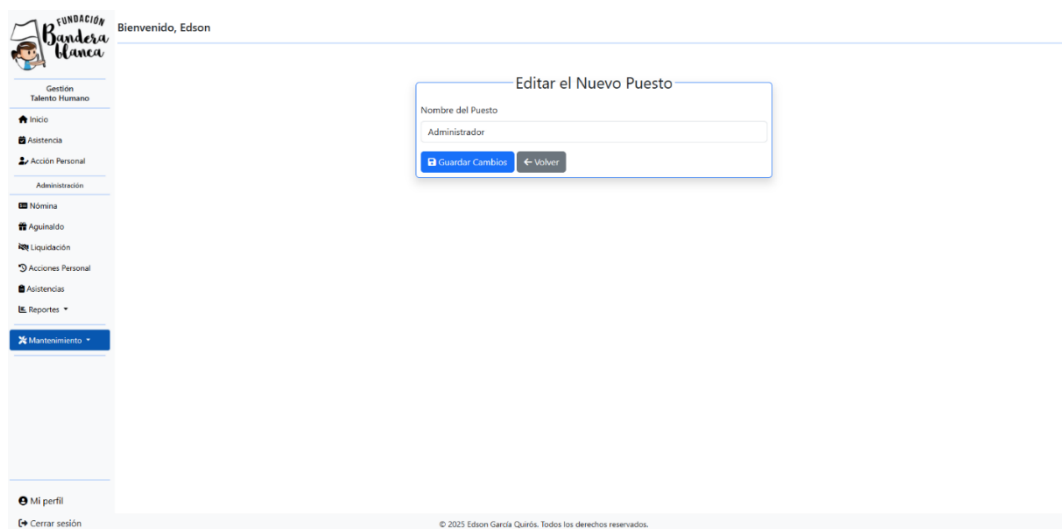


Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la pantalla para editar puesto, figura 37, en esa sección se edita el nombre el puesto seleccionado del catalogo de cargos de la empresa.

Figura 37.

Pantalla para Editar Puesto.

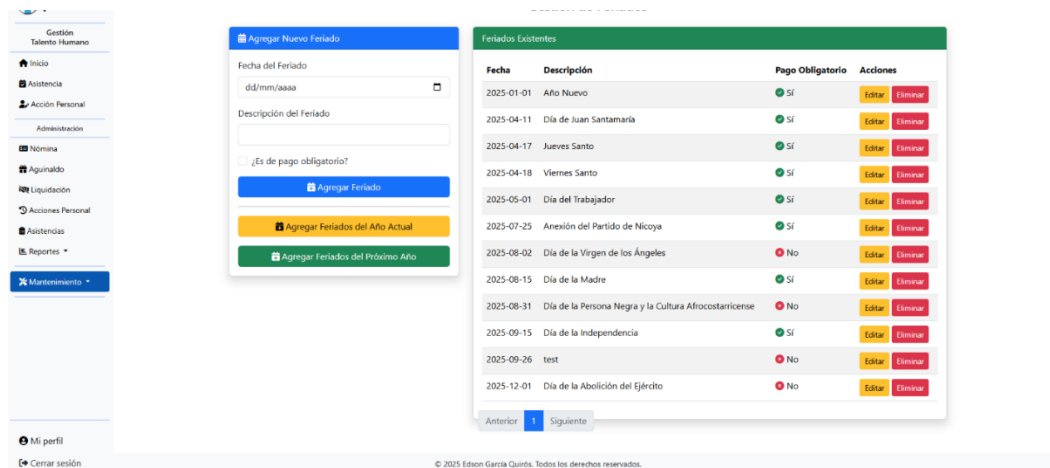


Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la gestión de feriados podemos ver en la siguiente imagen la figura 38, la administración de los días feriados de la empresa, para fines de nomina se indica cual de pago obligatorio y cual no.

Figura 38.

Pantalla de Gestión de Feriados.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La interfaz para edita feriado, permite la modificación de un día feriado ya existente en el sistema. La edición incluye campos para actualizar como la fecha, la descripción y si es de pago obligatorio o no lo es. Esta funcionalidad es la que se presenta en la Figura 39.

Figura 39.

Pantalla para Editar Feriado.

The screenshot displays a web application interface for editing a holiday. The main content area is titled 'Editar Feriado' and contains a form with the following elements:

- Form Title:** Editar Feriado: 2025-01-01
- Fecha del Feriado:** A date input field containing '01/01/2025'.
- Descripción del Feriado:** A text input field.
- Año Nuevo:** A text input field.
- ¿Es de pago obligatorio?:** A checked checkbox.
- Buttons:** 'Guardar Cambios' (yellow) and 'Cancelar' (grey).

The sidebar on the left includes a logo for 'FUNDACIÓN Bandera Blanca' and a navigation menu with items such as 'Inicio', 'Asistencia', 'Acción Personal', 'Administración', 'Nómina', 'Aguinaldo', 'Liquidación', 'Acciones Personal', 'Asistencias', 'Reportes', and 'Mantenimiento'. The footer shows '© 2025 Edson Garcia Quirós. Todos los derechos reservados.'

Fuente: Elaboración propia, 2025

Diseño Físico de la Base de Datos

El diseño de la base de datos para el sistema de gestión de nómina de la Fundación Bandera Blanca se implementa en MySQL, bajo un modelo relacional que asegura la integridad referencial de datos y eficiencia en las operaciones. Este diseño es el resultado del análisis y diseño lógico, optimizado para garantizar un buen rendimiento en consultas, inserciones y actualizaciones. Incluye la definición de claves primarias, foráneas, índices y tipos de datos que permitan manejar de forma segura la información relacionada con empleados, nóminas, asistencia, liquidaciones, aguinaldos, acciones de personal y demás procesos que dormán parte de la gestión administrativa.

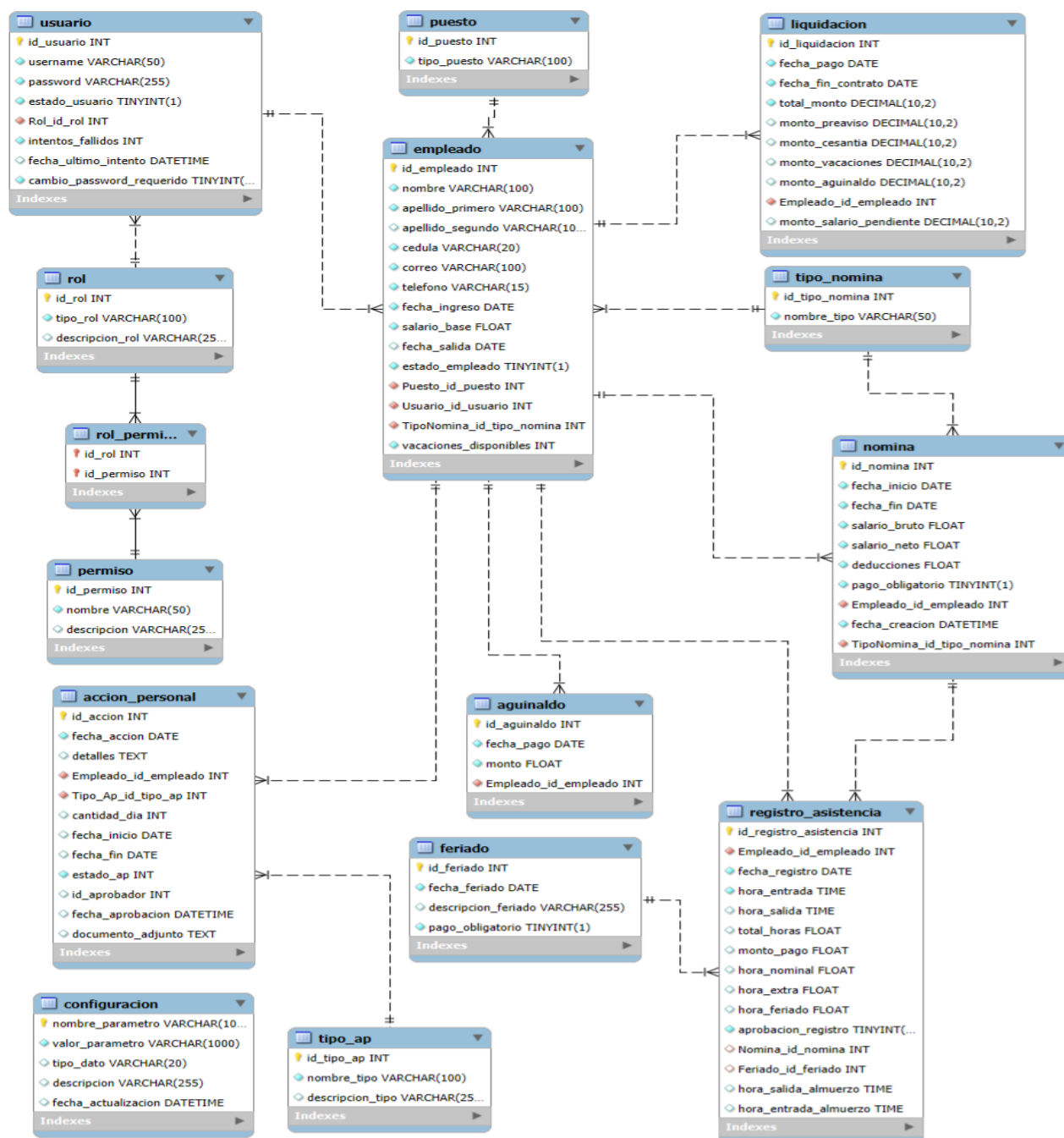
La estructura propuesta contempla múltiples tablas interrelacionadas que permiten almacenar y procesar la información necesaria para el funcionamiento del sistema. Entre estas se incluyen aquellas destinadas a la administración de usuarios, control de asistencia, gestión de salarios, beneficios, deducciones y acciones administrativas. La descripción detallada de estas

tablas y sus campos principales se pueden observar en la siguiente imagen, que muestra el

Figura 40.

Diagrama Base de Datos E-R

diagrama físico de la base de datos con sus relaciones e interconexiones.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Diccionario de Datos

El diccionario de datos describe, de forma detallada la estructura física de la base de datos del sistema de gestión de la Fundación Bandera Blanca. Su objetivo principal es proporcionar una referencia clara y organizada que permita comprender cómo está almacenando la información, qué tipo de datos maneja cada tabla y cuál es el propósito de cada columna. Este recurso resulta fundamental tanto para el desarrollo como para el mantenimiento, ya que facilita la comunicación entre desarrolladores, administradores de base de datos y cualquier persona involucrada en la gestión de la información.

Además, el diccionario de datos garantiza que se mantenga la integridad, consistencia y calidad de los datos, minimizando errores y asegurando que las modificaciones en la base de datos se realicen de manera controlada y documentada.

Tabla	Nombre del Atributo	Tipo Dato	P K	F K	N N	Descripción	
permiso	id_permiso	INT	✓		✓		
	Nombre	VARCHAR (50)				✓	
	Descripción	VARCHAR (255)					
rol_permiso	id_rol	INT	✓	✓	✓		
	id_permiso	INT	✓	✓	✓		
Rol	id_rol	INT	✓		✓		
	tipo_rol	VARCHAR (100)				✓	
	descripción_rol	VARCHAR (255)					
Usuario	id_usuario	INT	✓		✓		
	Username	VARCHAR (50)				✓	
	Password	VARCHAR (255)				✓	
	estado_usuario	TINYINT (1)				✓	
	Rol_id_rol	INT		✓	✓		
	intentos_fallidos	INT				✓	
	fecha_ultimo_intento	DATETIME					
Puesto	cambio_password_requerido	TINYINT (1)				✓	
	id_puesto	INT	✓		✓		
	tipo_puesto	VARCHAR (100)				✓	
	empleado	id_empleo	INT	✓		✓	

	Nombre	VARCHAR (100)	✓	
	apellido_primer	VARCHAR (100)	✓	
	apellido_segundo	VARCHAR (100)	✓	
	Cedula	VARCHAR (20)	✓	
	Teléfono	VARCHAR (15)	✓	
	fecha_ingreso	DATE	✓	
	salario_base	FLOAT	✓	
	fecha_salida	DATE		
	estado_empleado	TINYINT	✓	
	Puesto_id_puesto	INT	✓	✓
	Usuario_id_usuario	INT	✓	✓
	TipoNomina_id_tipo_nomina	INT	✓	✓
	vacaciones_disponibles	INT		✓
tipo_ap	id_tipo_ap	INT	✓	✓
	nombre_tipo	VARCHAR (100)		✓
	descripción_tipo	VARCHAR (255)		
acción_personal	id_accion	INT	✓	✓
	fecha_accion	DATE		✓
	Detalles	TEXT		
	Empleado_id_empleado	INT	✓	✓
	Tipo_AP_id_tipo_ap	INT	✓	✓
	cantidad_dia	INT		
	fecha_inicio	DATE		
	fecha_fin	DATE		
	estado_ap	INT		✓
	Id_aprobador	INT		
	fecha_aprobacion	DATE		
	documento_adjunto	TEXT		
Feriado	id_feriado	INT	✓	✓
	fecha_feriado	DATE		✓
	descripción_feriado	VARCHAR (255)		
	pago_obligatorio	TINYINT		✓
registro_asistencia	id_registro_asistencia	INT	✓	✓
	Empleado_id_empleado	INT	✓	✓
	fecha_registro	DATE		✓

	hora_entrada	TIME	✓	
	hora_salida_almuerzo	TIME		
	hora_entrada_almuerzo	TIME		
	hora_salida	TIME		
	total_horas	FLOAT		
	monto_pago	FLOAT		
	hora_nominal	FLOAT		
	hora_extra	FLOAT		
	hora_feriado	FLOAT		
	aprobacion_registro	TINYINT	✓	
	Nomina_id_nomina	INT	✓	
	Feriado_id_feriado	INT	✓	
tipo_nomina	id_tipo_nomina	INT	✓	✓
	nombre_tipo	VARCHAR (50)		✓
Nomina	id_nomina	INT	✓	✓
	fecha_inicio	DATE		✓
	fecha_fin	DATE		✓
	salario_bruto	FLOAT		✓
	salario_netto	FLOAT		✓
	Deducciones	FLOAT		✓
	pago_obligatorio	TINYINT (1)		✓
	Empleado_id_empleado	INT	✓	✓
	fecha_creacion	DATETIME		✓
	TipoNomina_id_tipo_nomina	INT	✓	✓
aguinaldo	id_aguinaldo	INT	✓	✓
	fecha_pago	DATE		✓
	Monto	FLOAT		✓
	Empleado_id_empleado	INT	✓	✓
liquidacion	id_liquidacion	INT	✓	✓
	fecha_pago	DATE		✓
	fecha_fin_contrato	DATE		✓
	total_monto	FLOAT		✓
	monto_preaviso	FLOAT		
	monto_cesantia	FLOAT		
	monto_vacaciones	FLOAT		

	monto_aguinaldo	FLOAT		
	Empleado_id_empleado	INT	✓	✓
	monto_salario_pendiente	FLOAT		
configuracion	nombre_parametro	VARCHAR	✓	✓
	valor_parametro	VARCHAR		✓
	tipo_dato	VARCHAR		
	descripcion	DATETIME		
	fecha_actualizacion	DATETIME		

Fuente: Elaboración propia, 2025.

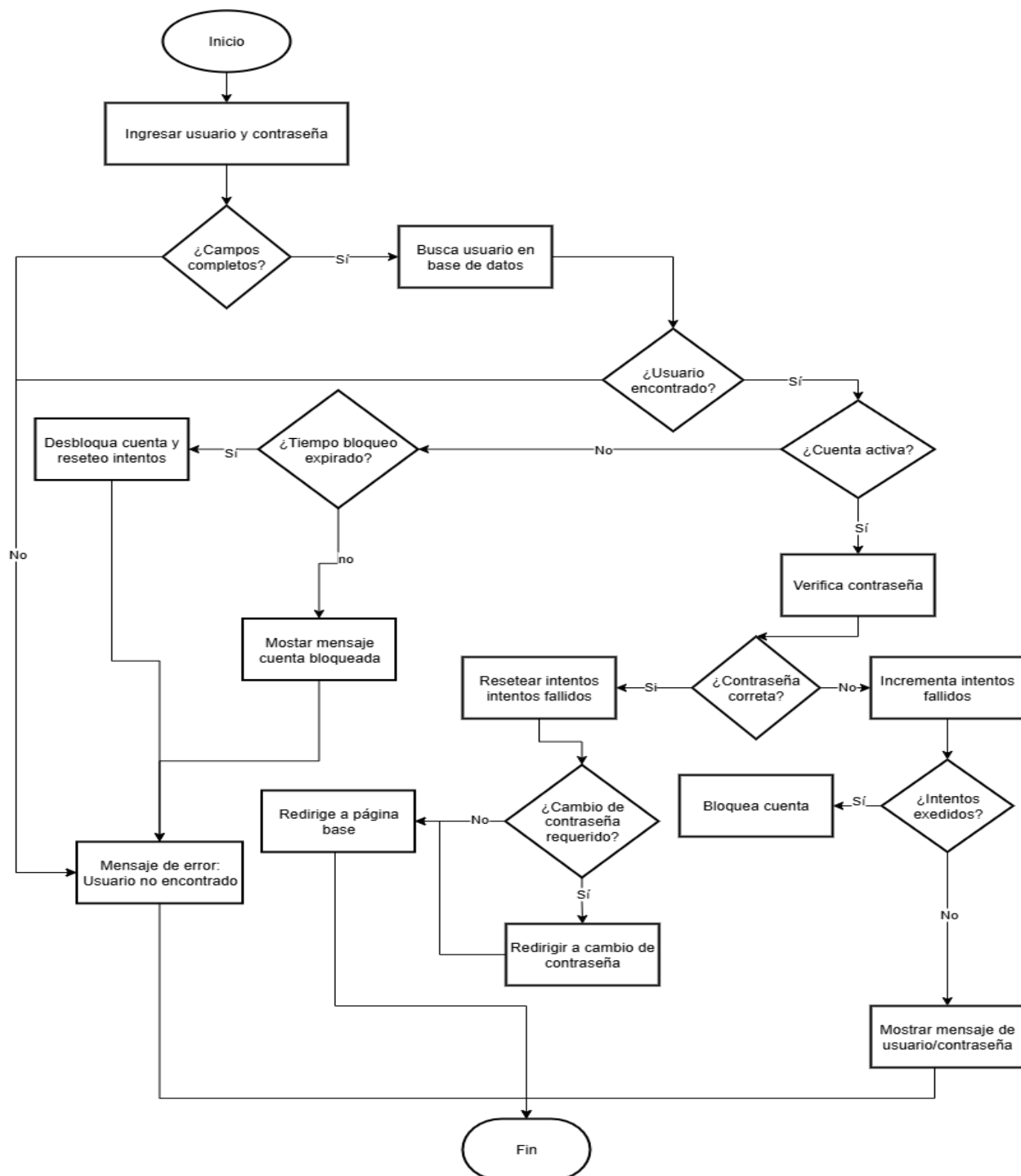
Diseño de procesos

El diseño de procesos permite representar de forma visual y ordenada del funcionamiento interno del sistema web de nómina propuesto. A continuación, se muestran los principales procesos.

El proceso de inicio de sesión sigue una lógica rigurosa que verifica la identidad del usuario y gestiona la seguridad de la cuenta, incluyendo el manejo de errores de credenciales, intentos fallidos y el bloqueo temporal si se exceden los límites. El sistema también contempla la posibilidad de requerir un cambio de contraseña antes de conceder el acceso, como se muestra en la figura 41.

Figura 41.

Diagrama de Inicio de sesión.

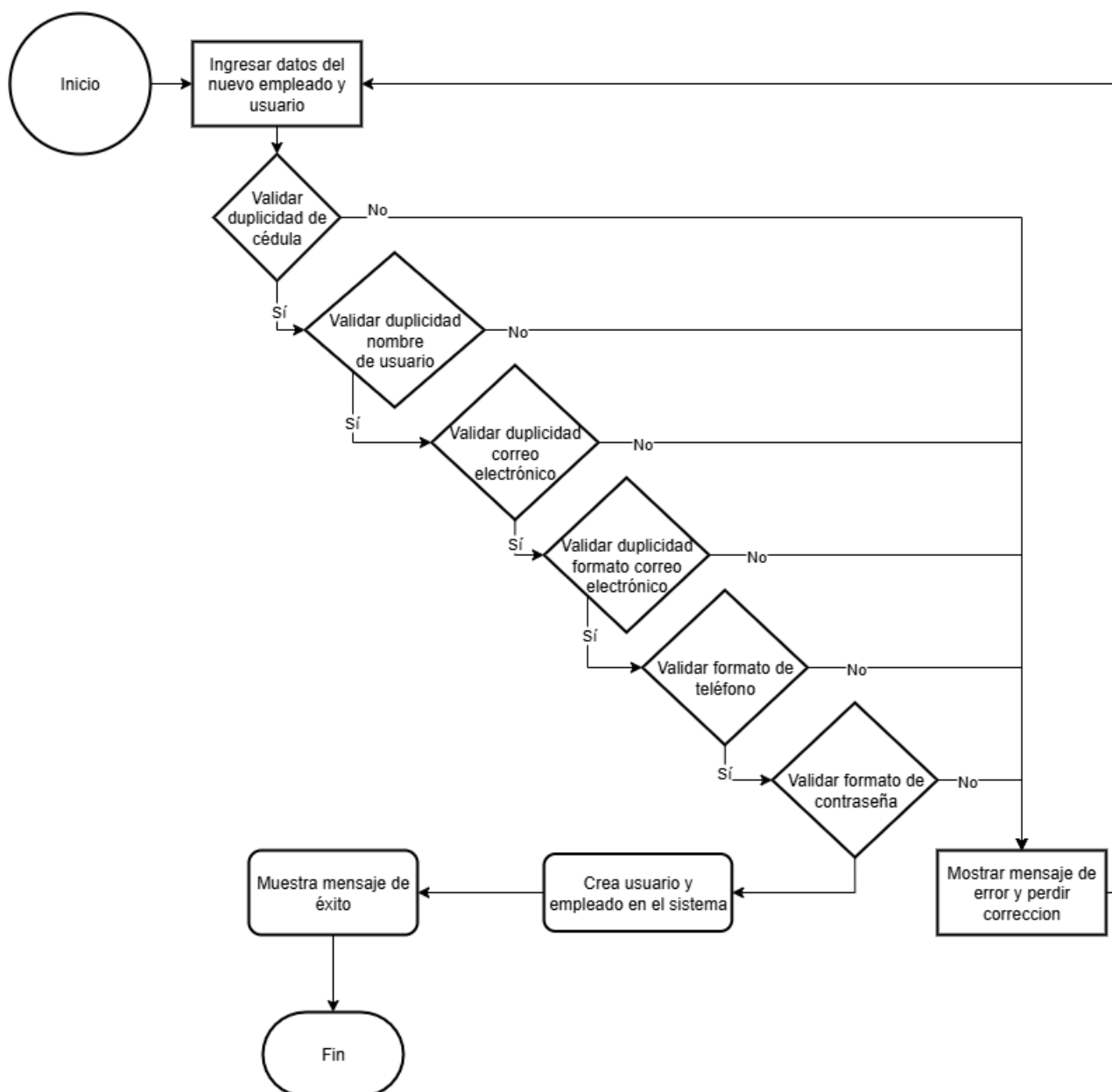


Fuente: Elaboración propia, 2025

En el proceso de creación de un nuevo empleado y usuario dentro del sistema, figura 42, este sujeto a una serie estricta de validaciones para asegurar la integridad y unicidad de los datos. Este procedimiento verifica que no exista duplicidad en la cédula, el nombre de usuario y el correo electrónico, además que estos datos cumplan con los formatos preestablecidos.

Figura 42.

Diagrama de Empleado.

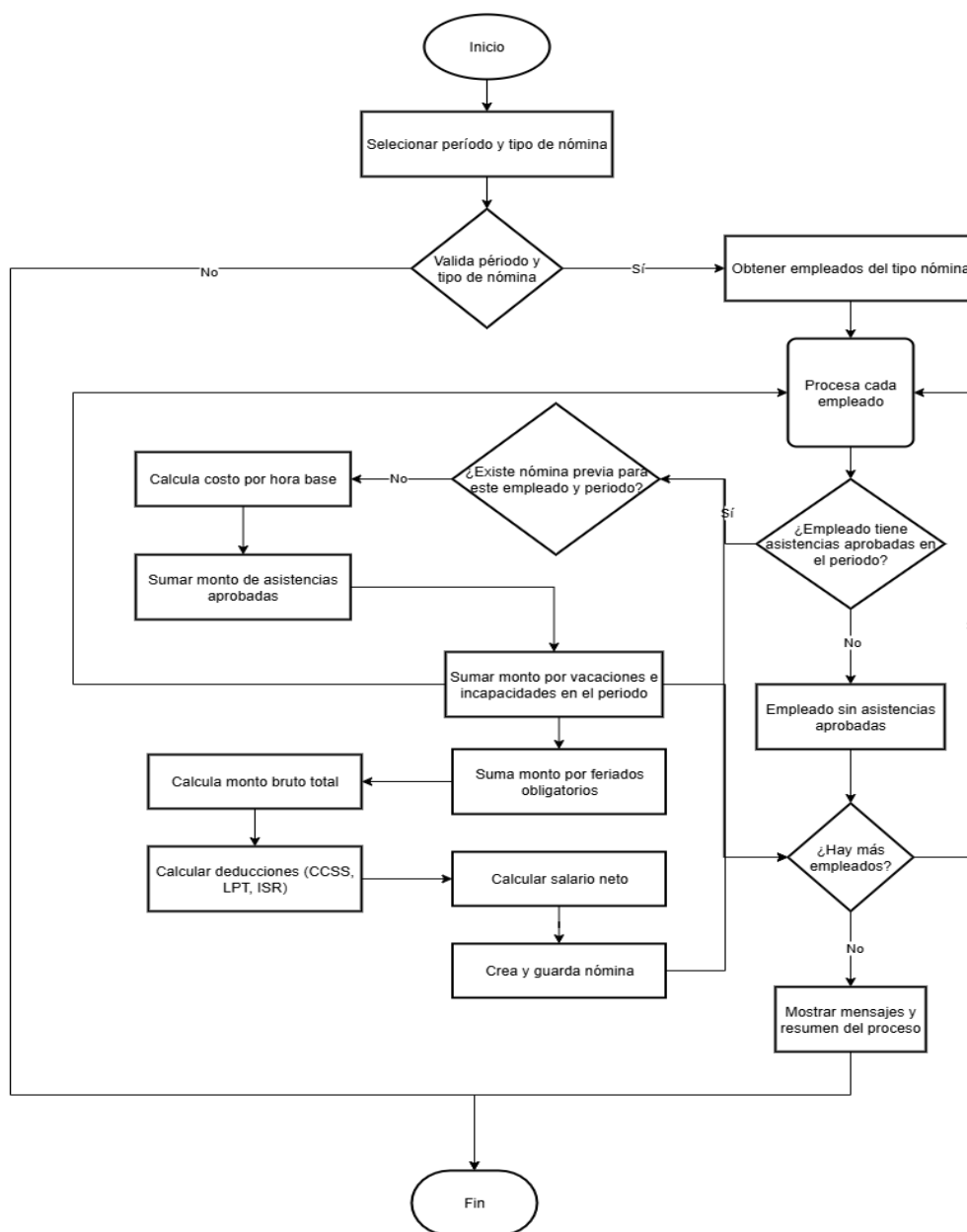


Fuente: Elaboración propia, 2025

El proceso de cálculo y gestión de nómina, Figura 43, establece la secuencia de operaciones para liquidar el salario de los empleados. El flujo inicia con la selección del período y tipo de nómina, e itera a través de cada empleado para validar su estado de asistencia, calcular el monto bruto y finalmente, aplicar las deducciones para obtener el salario neto antes de guardar el registro de nómina.

Figura 43.

Diagrama de Nómina.

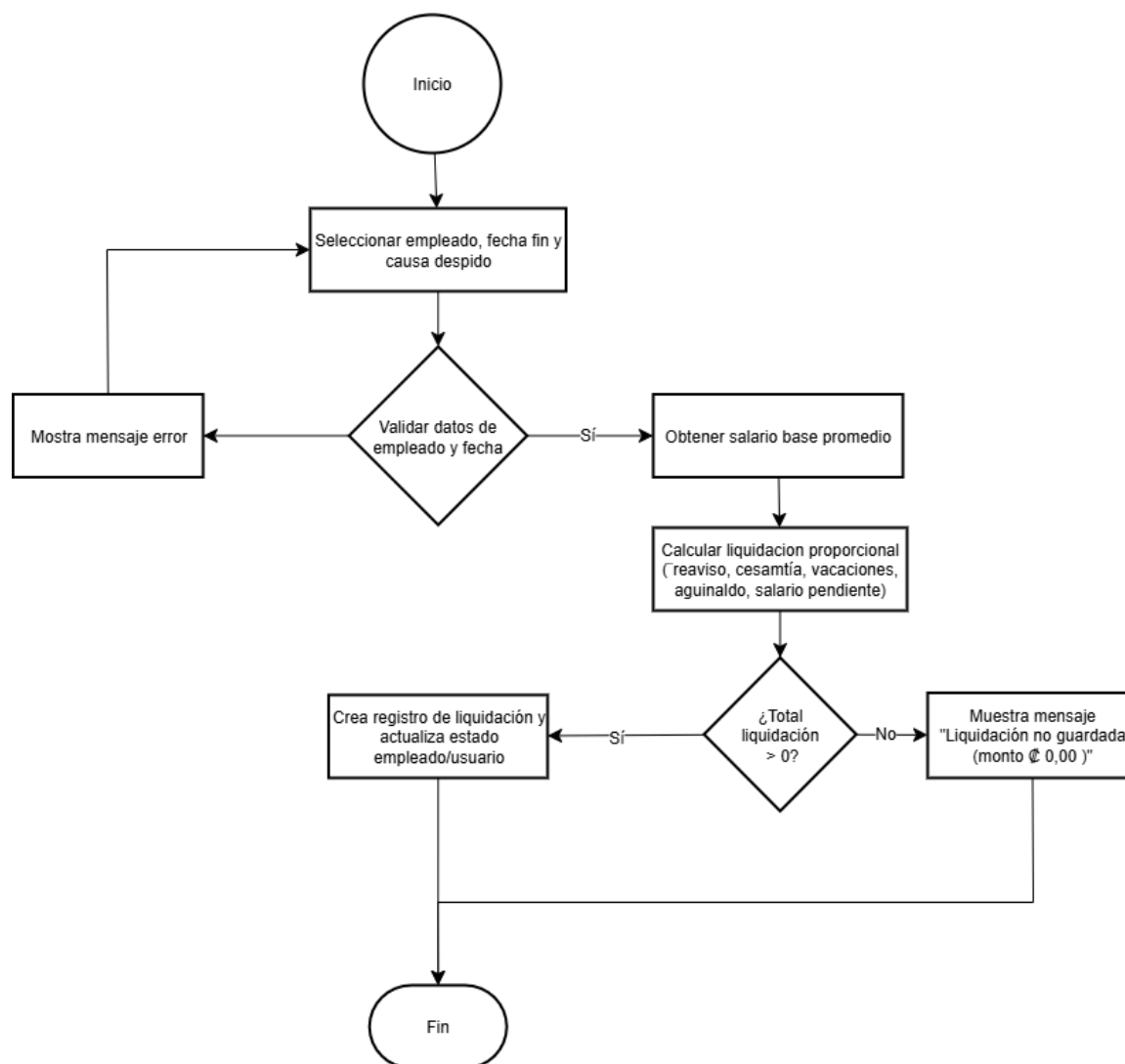


Fuente: Elaboración propia, 2025

En proceso de liquidación, figura 44, se enfoca en calcular y registrar los montos adeudados a un empleado al finalizar su relación laboral. El flujo inicia al ingresar los datos de despido y verificar su validez. Posteriormente, se calcula el salario base promedio y la liquidación proporcional, que cubre concepto como preaviso, cesantía, vacaciones, entro otros. Finalmente crea el registro de liquidación y actualiza el estado del empleado.

Figura 44.

Diagrama de Liquidación.

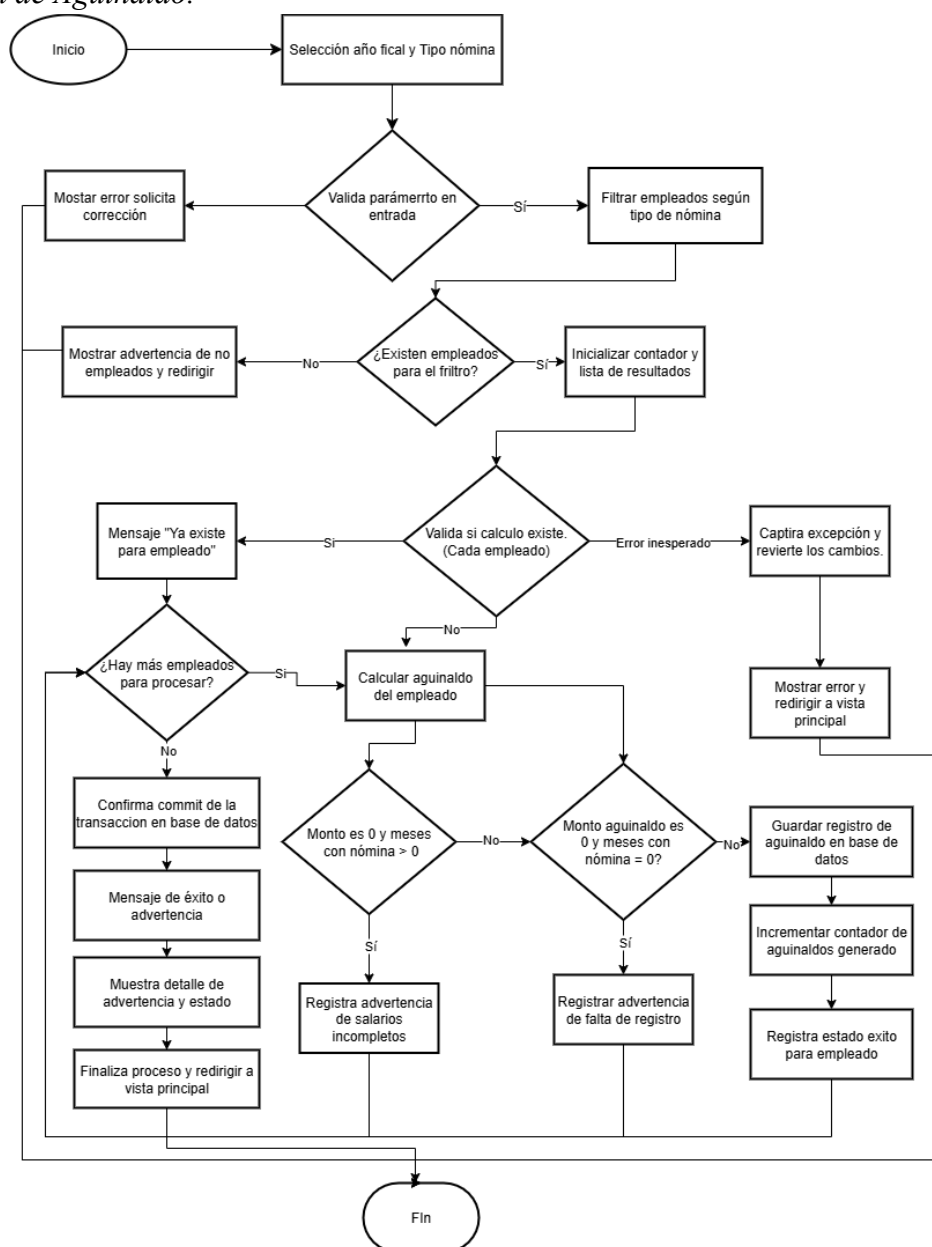


Fuente: Elaboración propia, 2025

El proceso de aguinaldos, mostrado en la figura 45, tiene como objetivo calcular y registrar el pago del aguinaldo para el personal de la fundación. El flujo se enfoca en la selección del año fiscal y tipo de nómina, e itera sobre los empleados para calcular el aguinaldo. Durante el cálculo, el sistema realiza validaciones de montos y meses de nómina para registrar advertencias de salarios incompletos o falta de registro según sea el caso. Finalmente, confirma la transacción de la base de datos termina con un mensaje de éxito.

Figura 45.

Diagrama de Aguinaldo.

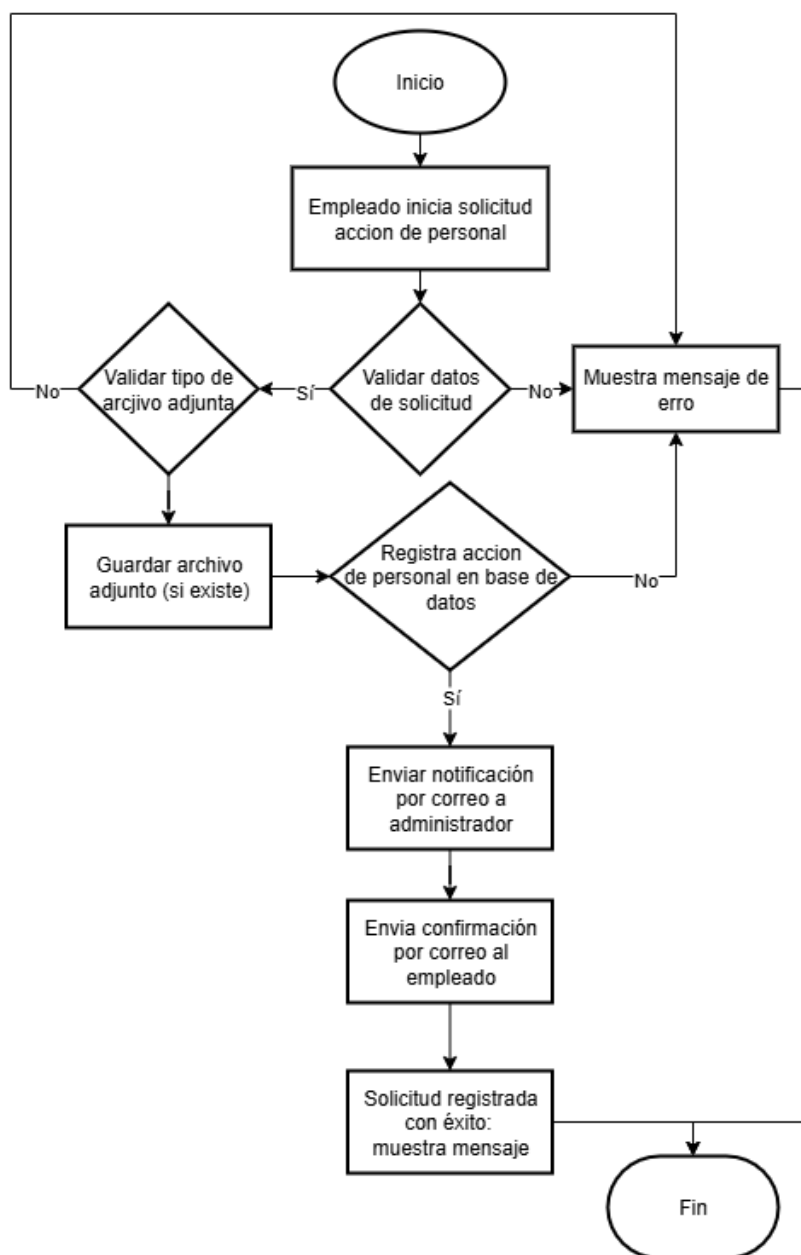


Fuente: Elaboración propia, 2025

El flujo de la figura 46 que ilustra el proceso de solicitud de acción de personal comienza cuando el empleado inicia la petición. El sistema realiza una validación de los datos de la solicitud y, si es necesario, verifica el tipo de archivo adjunto. Si las validaciones son exitosas, se guarda la acción de personal y culmina con el envío de una notificación por correo al administrador y al empleado, mostrando un mensaje de éxito.

Figura 46.

Flujo de Registro de Solicitud de Acción de Personal.

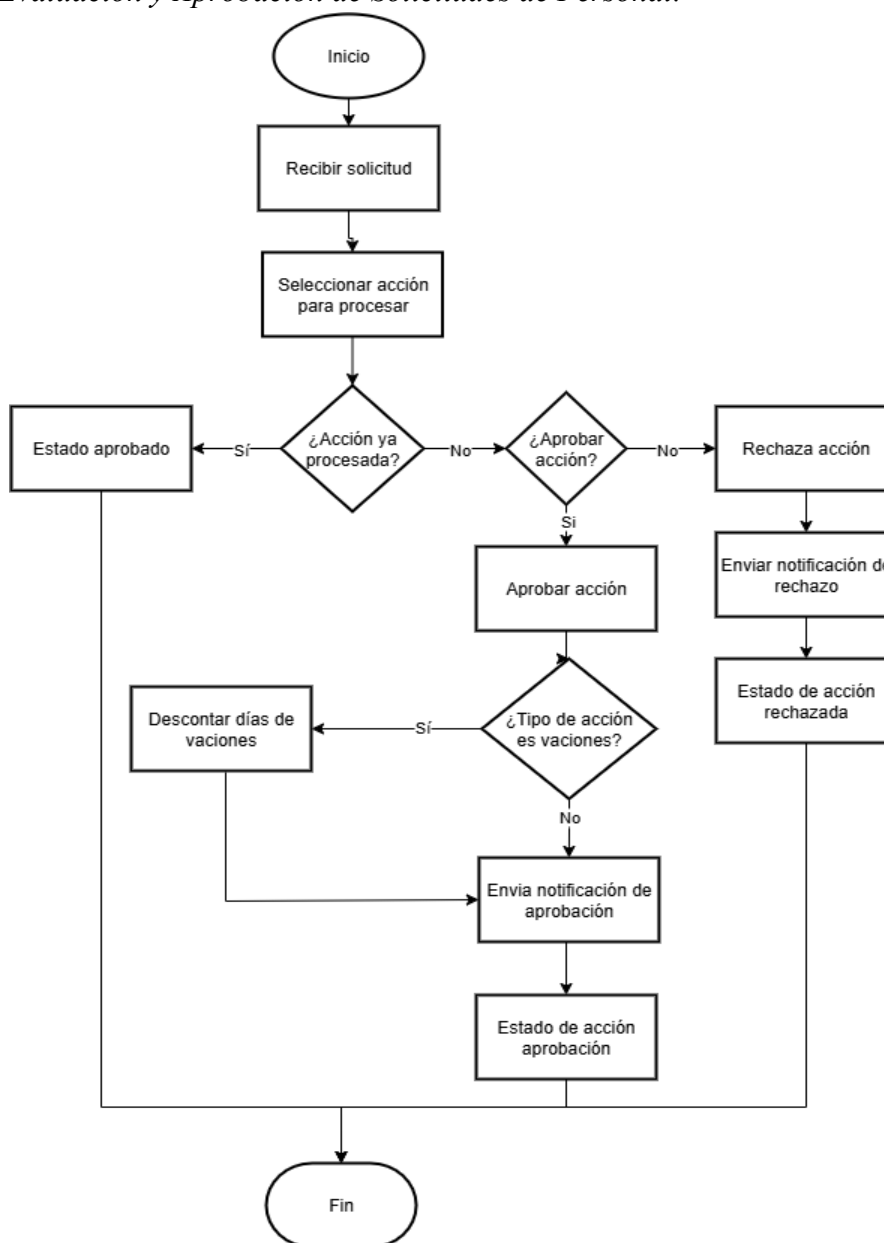


Fuente: Elaboración propia, 2025

El proceso de aprobación o rechazo de una acción de personal, figura 47, se inicia al recibir la solicitud por parte del administrador y selecciona la acción a procesar. El flujo verifica si la acción ya fue procesada. SI no lo ha sido, el administrador decide si aprobar o rechazar la acción. En caso de rechazo , se envía un correo de rechazo y se actualiza el estado de la acción y por lo contrario se decide aprobarlo se enviar un correo de aprobación.

Figura 47.

Proceso de Evaluación y Aprobación de Solicitudes de Personal.

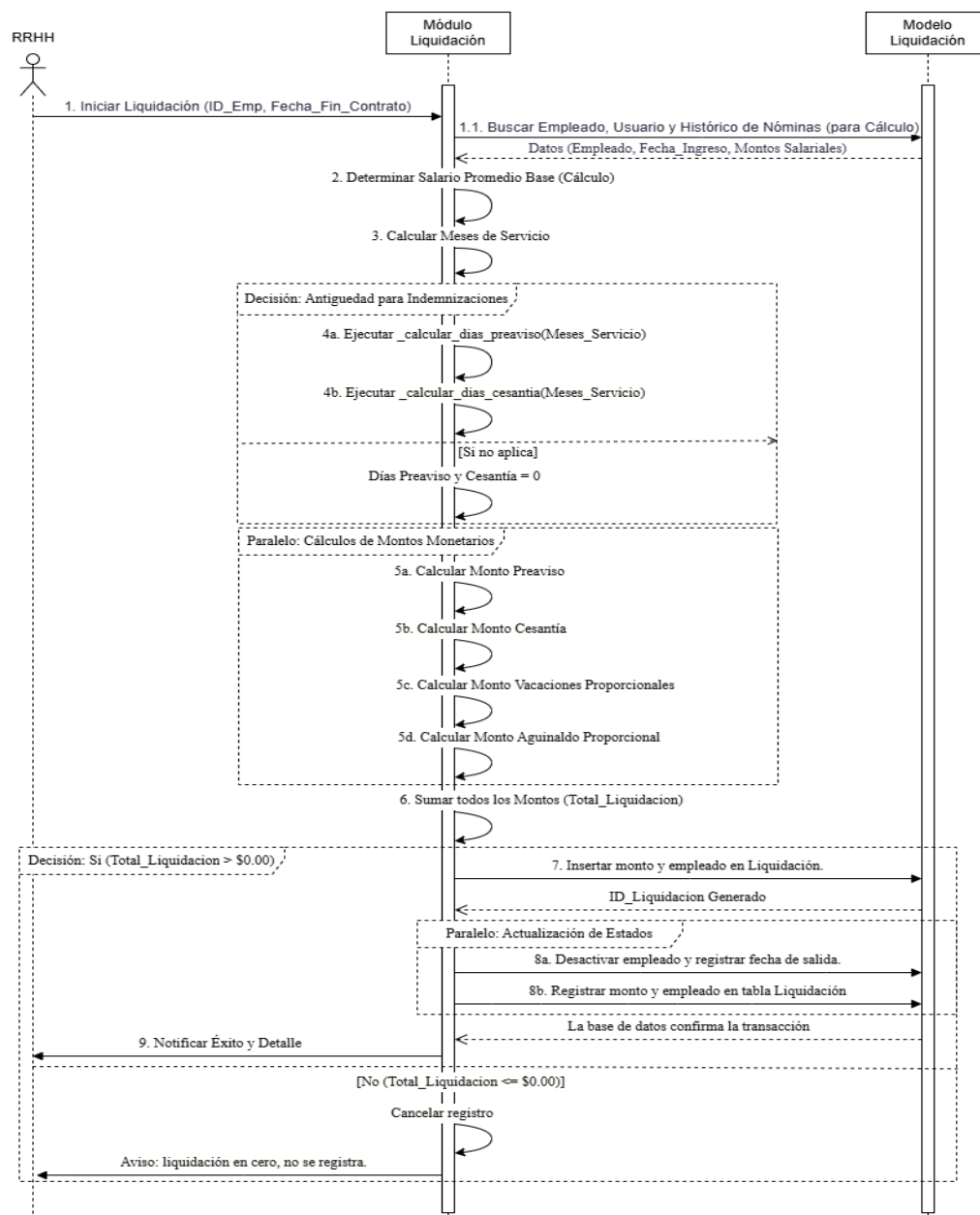


Fuente: Elaboración propia, 2025

Diagrama UML

Los diagramas ayudan a representar de forma visual cómo está estructurado y cómo funciona el sistema web de gestión de nómina. A continuación se presentan los principales diagramas UML desarrollados para el sistema propuesto.

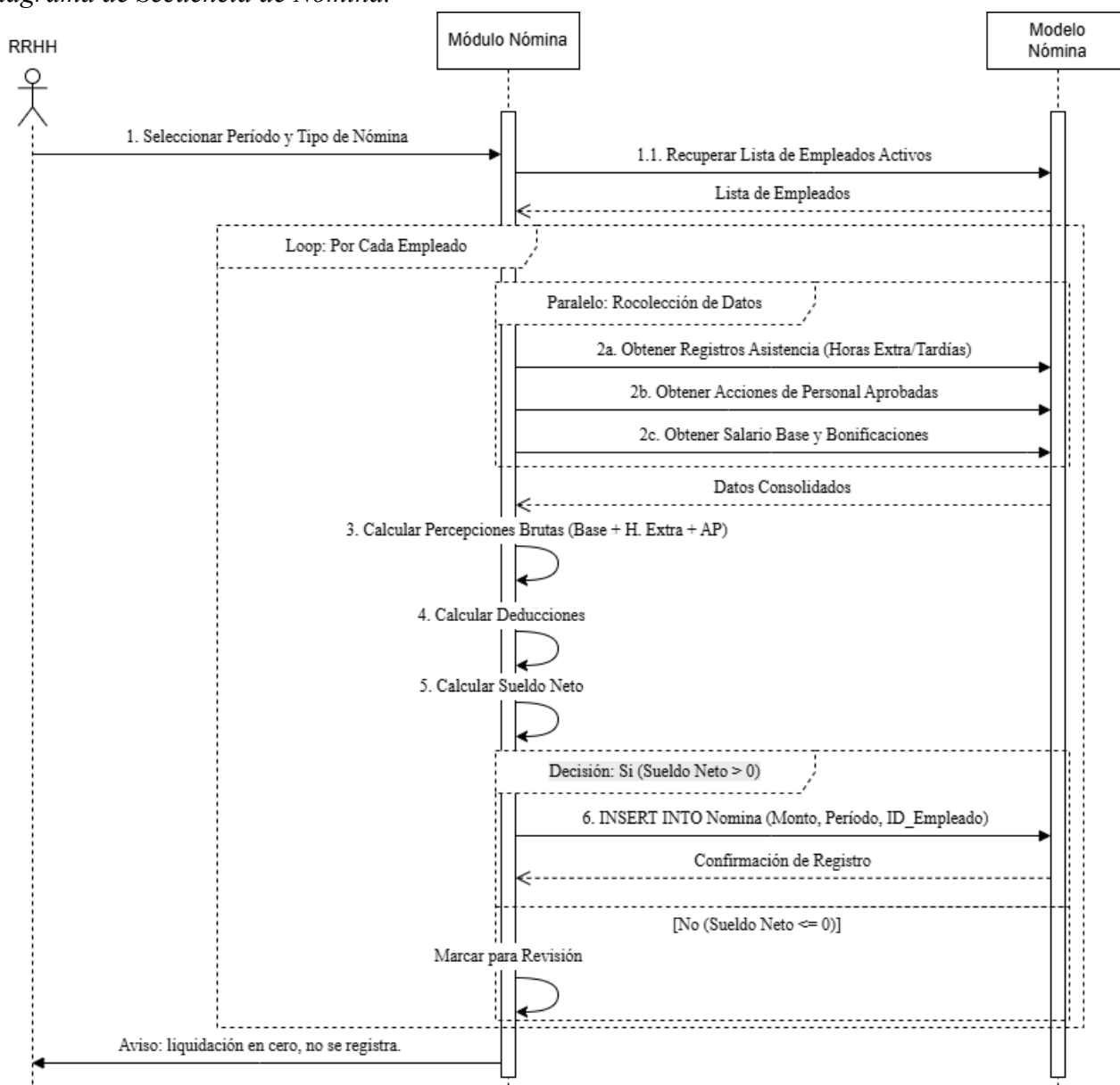
Figura 48.
Diagrama de Secuencia de Liquidación.



Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 49.

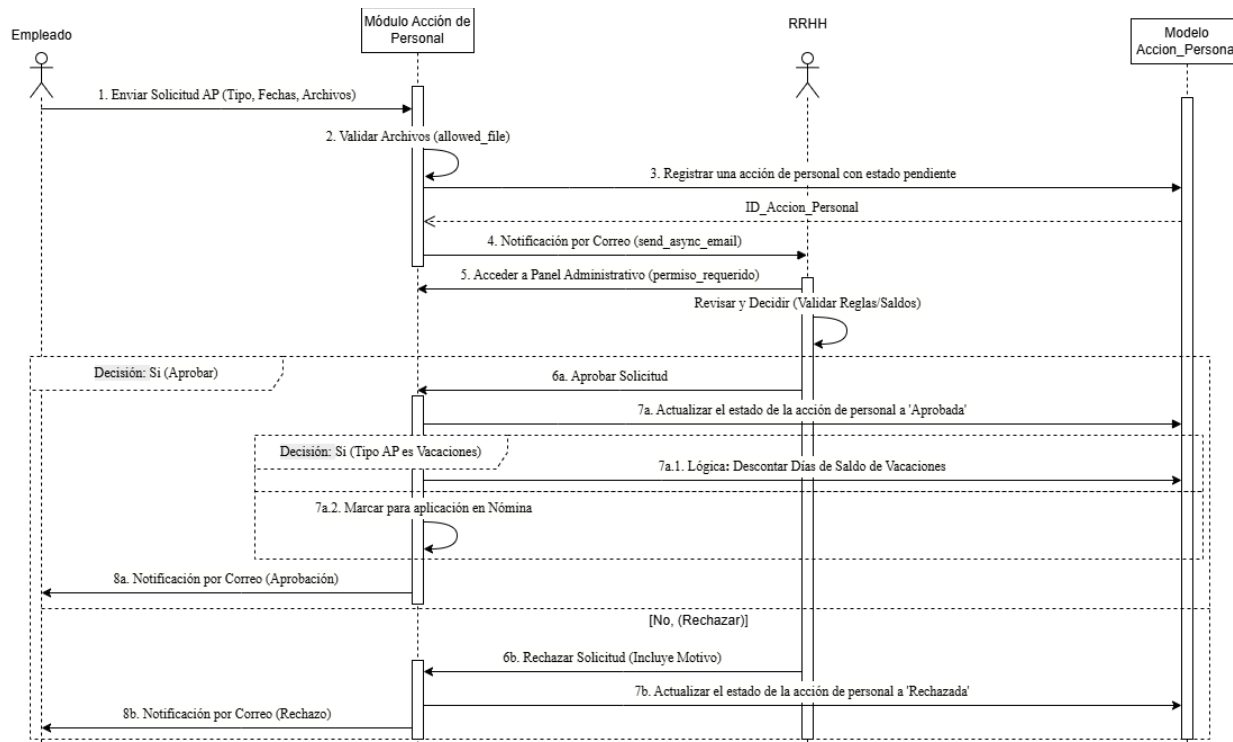
Diagrama de Secuencia de Nómina.



Fuente: Elaboración propia, 2025

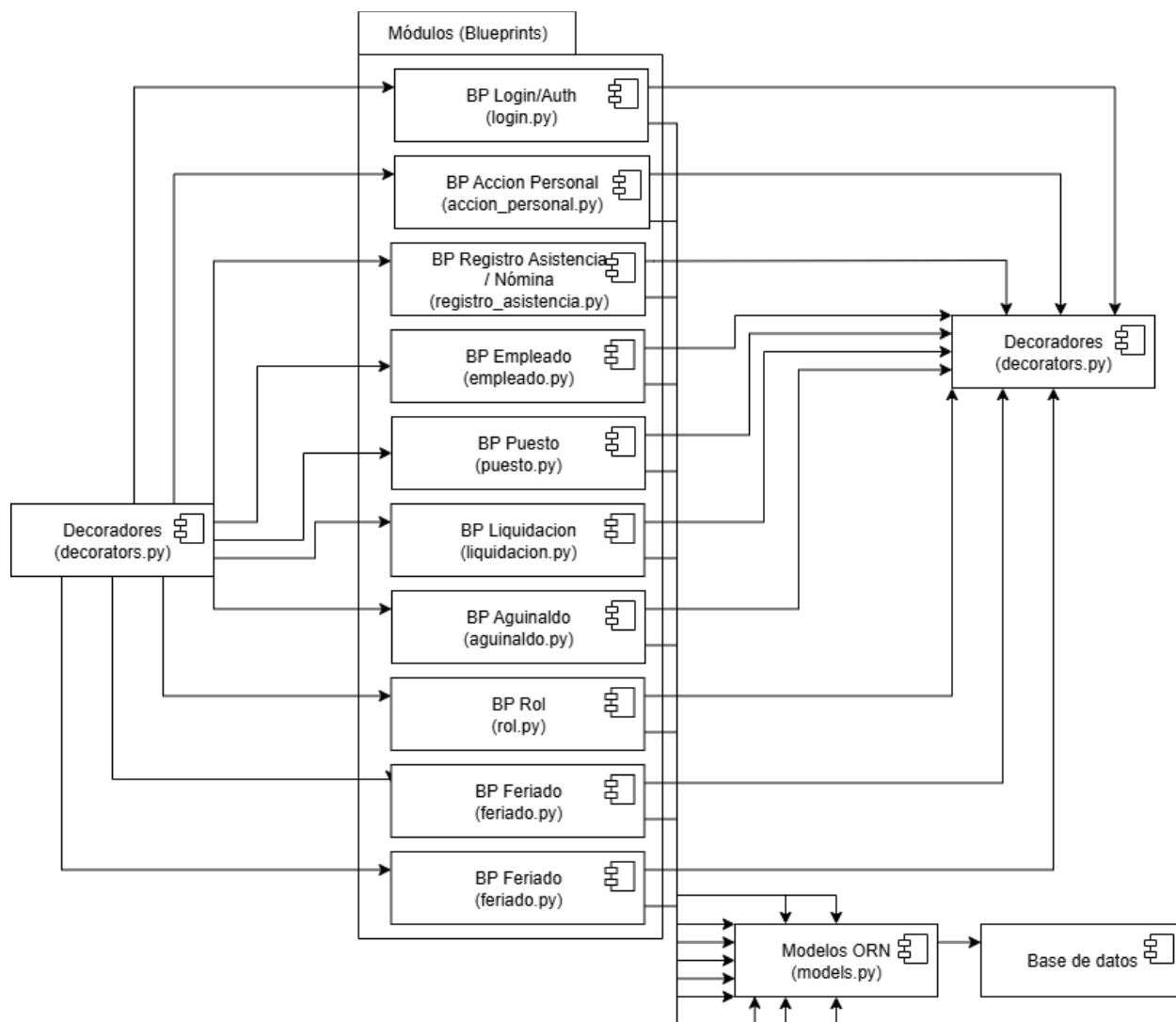
Figura 50.

Diagrama de Secuencia de Acción de Personal.



Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 51.
Diagrama de Componentes.



Fuente: Elaboración propia, 2025

Programación

En esta sección se muestra el desarrollo de la programación del sistema web, abarcando los componentes funcionales y la estructura lógica que lo conforman. Se presentan los principales apartados relacionados con la programación, incluyendo entradas y salidas de datos, los procesos internos del sistema, las validaciones implementadas y los módulos desarrollados. Cada uno de estos elementos se acompaña de fragmentos de código.

Entrada y Salida de Datos

En esta sección se muestra las entradas y salidas de datos del sistema web desarrollado para la fundación bandera blanca. Las entradas corresponden a la información que los usuarios registran en el sistema, como datos de empleados, asistencia, vacaciones e incapacidades entre otros. Las Salidas, por su parte, representan la información procesada y presentada por el sistema, como reportes y cálculos.

Figura 52.

Entrada de Datos del Formulario Nómina.

```
# 2. Obtener los parámetros de filtro de la URL (para mantener el estado al paginar)
fecha_inicio_str = request.args.get('fecha_inicio')
fecha_fin_str = request.args.get('fecha_fin')
tipo_nomina_id_str = request.args.get('tipo_nomina_id')

# Convertir a objetos de fecha e int si existen y son válidos
fecha_inicio_obj = None
fecha_fin_obj = None # Pin selection to current chat prompt (Ctrl+Alt+K) | Don't show this again (Alt+/)
tipo_nomina_id_int = None

if fecha_inicio_str:
    try:
        fecha_inicio_obj = datetime.strptime(fecha_inicio_str, '%Y-%m-%d').date()
    except ValueError:
        flash('Formato de fecha de inicio inválido para el filtro.', 'danger')
```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 53.

Salida de Datos de Nómina.

```
# 10. Salario neto final
monto_netto = total_monto_bruto - total_deducciones

# 11. Crear y guardar la nómina
nueva_nomina = Nomina(
    empleado=empleado,
    fecha_inicio=fecha_inicio_obj,
    fecha_fin=fecha_fin_obj,
    salario_bruto=round(total_monto_bruto, 2),
    salario_netto=round(monto_netto, 2),
    deducciones=round(total_deducciones, 2),
    tipo_nomina_relacion=tipo_nomina,
    fecha_creacion=datetime.now()
)

db.session.add(nueva_nomina)
nominas_generadas_info.append(f"Nómina generada para {empleado.nombre_completo}.")
```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Procesos

Los procesos del sistema web están diseñados para garantizar la automatización total del ciclo de pago, desde el registro de tiempo hasta la emisión de la nómina final y los pagos de fin de relación laboral. El enfoque principal es la aplicación precisa de la legislación laboral y de seguridad social costarricense en los cálculos.

Figura 54.

Cumplimiento Legal de incapacidades y Retenciones.

```

elif ap.tipo_ap.nombre_tipo == 'Incapacidad']: # You, 5 days ago + actualización de la interfaz para
# LÓGICA CORREGIDA PARA MANEJAR DIAS DE CARENCIA (1-3) y SUBSIDIO (4+)
dia_actual_incapacidad = inicio_ap_periodo

while dia_actual_incapacidad <= fin_ap_periodo:

    # Número de día de la incapacidad (1, 2, 3, ...)
    # Se calcula la diferencia de días desde el inicio real de la incapacidad.
    dias_transcurridos_incapacidad = (dia_actual_incapacidad - ap.fecha_inicio).days
    numero_dia = dias_transcurridos_incapacidad + 1

    if numero_dia <= DIAS_DE_CARENCIA:
        # Dias de Carencia (1-3): Pago directo del empleador, es GRAVABLE.
        monto_pago_carencia = monto_diario_base * FACTOR_PAGO_EMPLEADOR_CARENCIA
        monto_por_incapacidad_gravable += monto_pago_carencia

    else:
        # Dias 4 en adelante: 48% del subsidio, es NO GRAVABLE.
        monto_pago_subsidio_48 = monto_diario_base * FACTOR_PAGO_EMPLEADOR_INCAPACIDAD
        monto_por_incapacidad_subsidio += monto_pago_subsidio_48

    dia_actual_incapacidad += timedelta(days=1)

# 6. Sumar el monto por feriados obligatorios no trabajados
monto_feriados_no_trabajados = 0.0
dia_actual = fecha_inicio_obj
while dia_actual <= fecha_fin_obj:
    es_feriado_obligatorio = Feriado.query.filter_by(fecha_feriado=dia_actual, pago_obligatorio=True).first()
    if es_feriado_obligatorio:
        registro_asistencia_aprobado = RegistroAsistencia.query.filter(
            RegistroAsistencia.empleado == empleado,
            RegistroAsistencia.fecha_registro == dia_actual,
            RegistroAsistencia.aprobacion_registro.is_(True)
        ).first()
        if not registro_asistencia_aprobado:
            monto_feriados_no_trabajados += HORAS_POR_JORNADA_NORMAL * costo_por_hora_base
        dia_actual += timedelta(days=1)

# 7. Calcular el monto bruto GRAVABLE (Salario sujeto a cargas sociales/ISR)
monto_gravable_bruto = (
    monto_por_asistencia +
    monto_por_vacaciones +
    monto_feriados_no_trabajados +
    monto_por_incapacidad_gravable # Dias de carencia (Gravable)
)

# 8. Calcular el monto bruto TOTAL (Lo que se paga al empleado)
total_monto_bruto = monto_gravable_bruto + monto_por_incapacidad_subsidio # Subsidio (No Gravable)

# 9. Calcular deducciones y salario neto (Aplicadas SOLO a monto_gravable_bruto)
# Asumiendo las constantes PORCENTAJE_CCSS_SEM, PORCENTAJE_CCSS_IVM, PORCENTAJE_LPT
total_deducciones = (
    monto_gravable_bruto * PORCENTAJE_CCSS_SEM +
    monto_gravable_bruto * PORCENTAJE_CCSS_IVM +
    monto_gravable_bruto * PORCENTAJE_LPT
)
# Asumiendo la función calcular_isr
total_deducciones += calcular_isr(monto_gravable_bruto, fecha_inicio_obj, fecha_fin_obj)

# 10. Salario neto final
monto_netto = total_monto_bruto - total_deducciones

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 55.

Definición de Constantes Legales.

```

""" Configuración global para el módulo de Registro de Asistencia """
HORAS_POR_JORNADA_NORMAL = 8.0 # Horas de una jornada normal por día
HORAS_MES_ESTANDAR = 208.0 # (48 horas/semana * 4.3333 semanas/mes)
HORAS_QUINCENA_ESTANDAR = 96.0 # 48 horas/semana * 2 semanas = 96 horas
HORAS_SEMANA_ESTANDAR = 48.0 # Directamente 48 horas por semana
JORNADA_MINIMA_PAUSA_OBLIGATORIA = timedelta(hours=6)
# Tiempo mínimo entre entrada y salida al almuerzo/final
MIN_TIEMPO_ENTRE_MARCAS = timedelta(minutes=1) # Para evitar marcas inmediatas
MIN_DURACION_JORNADA = timedelta(minutes=30) # Para evitar salidas finales muy rápidas
FACTOR_PAGO_EMPLEADOR_INCAPACIDAD = 0.40
FACTOR_PAGO_EMPLEADOR_CARENCIA = 0.50
DIAS_DE_CARENCIA = 3

""" Porcentajes y límites para cálculos de nómina """
PORCENTAJE_CCSS_SEM = 0.0550
PORCENTAJE_CCSS_IVM = 0.0417
PORCENTAJE_LPT = 0.0100
BASE_SALARIO_EXENTO_ISR = 922000.00
TRAMOS_ISR = [
    {'limite': 1352000.00, 'porcentaje': 0.10},
    {'limite': 2373000.00, 'porcentaje': 0.15},
    {'limite': 4745000.00, 'porcentaje': 0.20},
    {'limite': float('inf'), 'porcentaje': 0.25}
]

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 56.

Decorador de Permisos.

```

# --- Decorador de Permisos ---
def permiso_requerido(permiso_nombre):
    """
    Decorador que verifica si el usuario autenticado tiene un permiso específico.
    Este decorador es más flexible que el de rol y permite un control de acceso granular.
    """
    def decorator(f):
        @wraps(f)
        def decorated_function(*args, **kwargs):
            if not current_user.is_authenticated:
                # Si no está autenticado, lo redirige al login
                flash("Por favor, inicie sesión para acceder a esta página.", "info")
                return redirect(url_for('auth.login'))

            # Verifica si el rol del usuario tiene el permiso requerido.
            # Se comprueba si el usuario tiene un rol asignado y si alguno de los permisos
            # de ese rol coincide con el 'permiso_nombre' que se busca.
            if not current_user.rol or not any(p.nombre == permiso_nombre for p in current_user.rol.permisos):
                flash("Acceso denegado. No tiene los permisos necesarios para esta acción.", "danger")
                return redirect(url_for('index'))

            return f(*args, **kwargs)
        return decorated_function
    return decorator

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 57.

Cálculo de Antigüedad

```

""" Cálculo de Liquidación Proporcional según la Ley de Costa Rica """
def _calcular_dias_preaviso(meses_servicio):
    """Calcula los días de preaviso según la antigüedad (Art. 28, Código de Trabajo)."""
    if meses_servicio < 3:
        return 0
    elif meses_servicio < 6:
        return 7
    elif meses_servicio < 12:
        return 15
    else: # 12 meses o más
        return 30

""" Cálculo de Cesantía según la Ley de Costa Rica """
def _calcular_dias_cesantia(meses_servicio): ...

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 58.*Exportación a PDF.*

```

pdf_buffer = io.BytesIO()
HTML(string=html_content, base_url=request.url_root).write_pdf(pdf_buffer)
pdf_buffer.seek(0)

return send_file(
    pdf_buffer,
    mimetype='application/pdf',
    as_attachment=True,
    download_name=f'reporte_liquidaciones_{fecha_inicio}_a_{fecha_fin}.pdf'
)

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Validaciones

La sección de validaciones muestra algunas medidas implementadas para asegurar la integridad, calidad y seguridad, de los datos del sistema. Estas validaciones se clasifican en tres niveles: Seguridad (Autenticación), Lógica de Negocio (Asistencia y Nomina) y Estructura de datos.

Validación de seguridad.

Estas validaciones son cruciales para proteger el acceso al sistema y las credenciales de los usuarios.

Figura 59.*Complejidad y Formato de Contraseña.*

```

""" Función para validar la complejidad de la contraseña. """
def validar_complejidad_password(password):
    """
    Requisitos:
    - Mínimo 8 caracteres de longitud.
    - Al menos una letra mayúscula.
    - Al menos una letra minúscula.
    - Al menos un número.
    - Al menos un carácter especial (@$!%*&).
    """
    # 1. Mínimo 8 caracteres
    if len(password) < 8:
        return False, 'La contraseña debe tener al menos 8 caracteres.'
    # 2. Al menos una letra mayúscula
    if not re.search(r"[A-Z]", password):
        return False, 'La contraseña debe contener al menos una letra mayúscula.'
    # 3. Al menos una letra minúscula
    if not re.search(r"[a-z]", password):
        return False, 'La contraseña debe contener al menos una letra minúscula.'
    # 4. Al menos un dígito
    if not re.search(r"[0-9]", password):
        return False, 'La contraseña debe contener al menos un número.'
    # 5. Al menos un carácter especial
    if not re.search(r"[@!%*&]", password):
        return False, 'La contraseña debe contener al menos uno de los siguientes caracteres especiales: @$!%*&.'
    return True, ''

```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 60.*Bloqueo de Cuenta por Intentos Fallidos.*

```

else:
    # Contraseña incorrecta:
    # Incrementa el contador de intentos fallidos y actualiza la fecha.
    usuario.intentos_fallidos += 1
    usuario.fecha_ultimo_intento = ahora
    db.session.commit()
    # Si el número de intentos excede el límite, bloquea la cuenta.
    if usuario.intentos_fallidos >= MAX_INTENTOS_FALLIDOS:
        usuario.estado_usuario = False
        db.session.commit()
        flash(f'Se ha excedido el número de intentos. Su cuenta ha sido bloqueada \
por {TIEMPO_BLOQUEO_MINUTOS} minutos.', 'danger')
    else:
        flash('Nombre de usuario o contraseña incorrecta. Por favor, inténtelo de \
nuevo.', 'danger')

```

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 61.*Bloqueo de Cuenta por Intentos Fallidos.*

```

else:
    # Contraseña incorrecta:
    # Incrementa el contador de intentos fallidos y actualiza la fecha.
    usuario.intentos_fallidos += 1
    usuario.fecha_ultimo_intento = ahora
    db.session.commit()
    # Si el número de intentos excede el límite, bloquea la cuenta.
    if usuario.intentos_fallidos >= MAX_INTENTOS_FALLIDOS:
        usuario.estado_usuario = False
        db.session.commit()
        flash(f'Se ha excedido el número de intentos. Su cuenta ha sido bloqueada \
por {TIEMPO_BLOQUEO_MINUTOS} minutos.', 'danger')
    else:
        flash('Nombre de usuario o contraseña incorrecta. Por favor, inténtelo de \
nuevo.', 'danger')

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Validación de Lógica de Negocios.

Estas validaciones aseguran que los datos ingresados son consistentes con las reglas de la operación y el flujo de trabajo.

Figura 62.*Presentación de duplicados en la generación de nómina.*

```

# 2. Comprobar si ya existe una nómina
nomina_existente = Nomina.query.filter(
    Nomina.empleado == empleado,
    Nomina.fecha_inicio == fecha_inicio_obj,
    Nomina.fecha_fin == fecha_fin_obj
).first()

if nomina_existente:
    nominas_generadas_info.append(f'Advertencia: Ya existe una nómina para {empleado.nombre_completo} en el periodo. Omitiendo.')
    continue # Saltar a siguiente empleado

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 63.*Integridad de Fechas de nómina.*

```

if fecha_inicio_obj > fecha_fin_obj:
    flash('La fecha de inicio no puede ser posterior a la fecha de fin.', 'danger')
    return redirect(url_for('registro_asistencia.generar_nomina'))

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Validación de Estructura de Datos.

La validación más crítica a nivel de base de datos es la garantía en las operaciones masivas como la generación de nómina o las operaciones críticas como la liquidación de empleado.

Figura 64.*Transacciones seguras: Guarda o cancela cambios.*

```

if request.method == 'POST':
    try:
        # Validaciones básicas
        if not all([id_tipo_nomina_int, fecha_inicio_obj, fecha_fin_obj]): ...
        # Validar que la fecha de inicio no sea posterior a la fecha de fin
        if fecha_inicio_obj > fecha_fin_obj: ...
        # Obtener el tipo de nómina seleccionado
        tipo_nomina = tipoNomina.query.get(id_tipo_nomina_int)
        if not tipo_nomina: ...

        empleados_del_tipo_nomina = Empleado.query.filter_by(...
        # Verificar si hay empleados para el tipo de nómina seleccionado
        if not empleados_del_tipo_nomina: ...

        nominas_generadas_info = []
        # Procesar cada empleado
        for empleado in empleados_del_tipo_nomina: ...

        db.session.commit()

        # --- Manejo de mensajes flash y Redirección ---
        nominas_exitosas = sum(1 for msg in nominas_generadas_info if "Nómina generada" in msg)
        nominas_advertencias = sum(1 for msg in nominas_generadas_info if "Advertencia" in msg)
        # Mostrar todos los mensajes generados
        for msg in nominas_generadas_info: ...
        # Resumen final
        if nominas_exitosas > 0 and nominas_advertencias == 0: ...
        # Advertencias presentes
        elif nominas_exitosas > 0 and nominas_advertencias > 0: ...
        # Ninguna nómina generada
        elif nominas_exitosas == 0 and nominas_advertencias > 0: ...
        # Ninguna nómina generado ni advertencias
        else: ...

        return redirect(url_for('registro_asistencia.generar_nomina'), ...)
    except Exception as e:
        db.session.rollback()
        logging.exception("Error al generar la nómina.")
        flash(f'Ocurrió un error al generar la nómina. Detalle: {str(e)}', 'danger')
        return redirect(url_for('registro_asistencia.generar_nomina'), ...)

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 65.*Integridad de claves foráneas en Eliminación.*

```

try:
    # 1. Eliminar los registros de asistencia del empleado
    RegistroAsistencia.query.filter_by(
        Empleado_id_empleado=empleado.id_empleado
    ).delete()

    # 2. Eliminar las nóminas del empleado
    Nomina.query.filter_by(Empleado_id_empleado=empleado.id_empleado).delete()

    # 3. Finalmente, eliminar el empleado y su usuario
    db.session.delete(empleado)
    db.session.delete(usuario)

    db.session.commit()
    flash("Empleado eliminado exitosamente.", "success")
except Exception as e:
    db.session.rollback()
    flash(f"Ocurrió un error al eliminar el empleado: {str(e)}", "danger")

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Módulos Señalados

En esta sección se presentan los módulos principales que conforman el sistema web de control de planilla, desarrollados conforme a los requerimientos establecidos en el alcance del proyecto. Cada módulo cumple una función específica dentro del sistema, contribuyendo al proceso integral de administración y control de los datos. A continuación, se describen los módulos implementados, acompañados de ejemplos de código.

Módulo de Gestión de Empleados.

Este módulo permite registrar, modificar, consultar y eliminar la información del personal de la fundación. Es la base del sistema, ya que los datos aquí almacenados se utilizan en otros procesos como asistencias y generación de nómina.

Figura 66.

Módulo Empleado - Crear Empleado y Usuario.

```
def crear_empleado():
    roles = Rol.query.all()
    puestos = Puesto.query.all()
    tipos_nomina = TipoNomina.query.all()
    # Manejo del formulario de creación de empleado
    if request.method == "POST":
        username = request.form["username"]
        password = request.form["password"]
        correo = request.form["correo"]
        telefono = request.form["telefono"]
        cedula = request.form["cedula"]

        # Validaciones con expresiones regulares
        email_regex = r"^[a-zA-Z0-9_!%+]+@[a-zA-Z0-9.-]+\.[a-zA-Z]{2,}$"
        phone_regex = r"^[0-9]{8}$"
        password_regex = r"^(?=.*[a-z])(?=.*[A-Z])(?=.*\d)(?=.*[!@#$%^&*()_+.,/])[A-Za-z\d!@#$%^&*()_+.,/]{8,}$"
        # Se agregan todas las validaciones de duplicidad
        if Empleado.query.filter_by(cedula=cedula).first(): ...
        # Validación para nombre de usuario duplicado
        if Usuario.query.filter_by(username=username).first(): ...
        # Validación para correo duplicado
        if Empleado.query.filter_by(correo=correo).first(): ...
        # Validaciones de formato
        if not re.match(email_regex, correo): ...
        # Validación de teléfono
        if not re.match(phone_regex, telefono): ...
        # Validación de contraseña
        if not re.match(password_regex, password): ...
        # Creación del nuevo empleado y usuario asociado
        try: ...
        # Manejo de errores
        except Exception as e: ...
    # Renderizar la plantilla en el método GET
    return render_template(
        "empleado/crear_empleado.html", puestos=puestos, roles=roles, tipos_nomina=tipos_nomina
    )
```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Módulo de Registro de Asistencia.

Permite controlar la asistencia de los empleados en cada período, indicando la fecha, horas trabajadas y aprobación de registros. Este módulo es clave para calcular los montos en la nómina.

Figura 67.

Módulo Registro de asistencia.

```
def registrar_asistencia():
    # Obtener el empleado asociado al usuario actual
    empleado = Empleado.query.filter_by(Usuario_id_usuario=current_user.id_usuario).first()
    # Validar que el empleado exista
    if not empleado: ...
    # Obtener la fecha y hora actual
    ahora = datetime.now()
    fecha_registro = ahora.date()
    hora_registro = ahora.time()
    accion = request.form.get('accion')
    try:
        # --- Lógica para 'entrada' ---
        if accion == 'entrada': ...

        # --- Lógica para 'salida almuerzo' (INICIO de la pausa) ---
        elif accion == 'salida_almuerzo': ...

        # --- Lógica para 'regreso almuerzo' (FIN de la pausa) ---
        elif accion == 'regreso_almuerzo': ...

        # --- Lógica para 'salida final' ---
        elif accion == 'salida_final': ...

        else:
            flash('Acción no reconocida o no válida.', 'danger')

    except Exception as e:
        db.session.rollback()
        logging.exception(f"Error al registrar la asistencia para empleado {empleado.id_empleado}.")
        flash(f'Ocurrió un error al registrar la asistencia. Por favor, inténtelo de nuevo. Detalle: {str(e)}', 'danger')

    return redirect(url_for('registro_asistencia.ver_asistencia'))
```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Módulo de Acciones de Personal.

Administra los permisos especiales de los empleados, como vacaciones e incapacidades. Este módulo impacta directamente en el cálculo de nómina.

Figura 68.*Módulo Acción de Personal – Crear Acción de Personal.*

```

def accion_personal():
    """ You, 2 months ago via PR #3 + se separa accion de personal """
    # Lógica del Método POST (Procesamiento del formulario)
    if request.method == 'POST':
        > try: ...
        > except Exception as e: ...

    else:
        # --- Lógica del Método GET (Preparación de datos para el template) ---
        is_admin = current_user.rol.tipo_rol == 'administrador'

        if is_admin:
            tipos_ap = Tipo_AP.query.all()
            empleados_para_form = Empleado.query.all()
        else:
            allowed_types = ['Incapacidad', 'Vacaciones']
            tipos_ap = Tipo_AP.query.filter(Tipo_AP.nombre_tipo.in_(allowed_types)).all()
            empleados_para_form = [current_user.empleado] if current_user.empleado else []

        dias_feridos = [f.fecha_feriado.strftime('%Y-%m-%d') for f in Feriado.query.all()]

        hoy_formato_min = datetime.utcnow().date().strftime('%Y-%m-%d')

    > return render_template('accion_personal/accion_personal.html', ...

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Módulo de Nómina.

Es el núcleo del sistema. Procesa la información de empleados, asistencias, asistencias, acciones de personal y feriados para generar las nóminas. Implementado la lógica establecida por la legislación laboral costarricense.

Figura 69.*Módulo Nómina – Generar nómina.*

```

def generar_nomina():
    """
    Genera la nómina procesando asistencias, vacaciones, incapacidades y feriados,
    aplicando la lógica de la Ley de Costa Rica para incapacidades (días de carencia vs. subsidio).
    """
    tipos_nomina = TipoNomina.query.all()
    page = request.args.get('page', 1, type=int)
    per_page = 8 # Define cuantas nóminas listar por página

    fecha_inicio_str = request.form.get('fecha_inicio') or request.args.get('fecha_inicio')
    fecha_fin_str = request.form.get('fecha_fin') or request.args.get('fecha_fin')
    id_tipo_nomina_str = request.form.get('tipo_nomina_id') or request.args.get('tipo_nomina_id')

    fecha_inicio_obj, fecha_fin_obj, id_tipo_nomina_int = None, None, None
    > fecha_inicio_seleccionada, fecha_fin_seleccionada, id_tipo_nomina_seleccionado = (...

```

Fuente: Elaboración propia, 2025

Módulo de Reportes.

Permite visualizar, filtrar e imprimir reportes relacionados con empleados, asistencias y nóminas, generando archivos en formato PDF y Excel

Figura 70.

Módulo Reporte – Generación de reporte Excel y PDF.

```

elif formato == 'excel':
    excel_buffer = io.BytesIO()
    df.to_excel(excel_buffer, index=False, engine='openpyxl')
    excel_buffer.seek(0)
    return send_file(
        excel_buffer,
        mimetype='application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet',
        as_attachment=True,
        download_name=f'reporte_liquidaciones_{fecha_inicio}_a_{fecha_fin}.xlsx'
    )

elif formato == 'pdf':
    # Columnas monetarias en el DataFrame (DF):
    columnas_a_formatear = [
        'Monto Total',
        'Preaviso',
        'Cesantia',
        'Vacaciones',
        'Aguinaldo',
        'Salario Pendiente'
    ]

    # Asegurándose de que format_currency_es está disponible y se aplica a todas las columnas:
    for col in columnas_a_formatear:
        try:
            df[col] = df[col].apply(lambda x: format_currency_es(x) if isinstance(x, (int, float)) else x)
        except NameError:

```

Fuente: Elaboración propia, 2025


Pruebas

En este apartado se presentan las pruebas realizadas al prototipo desarrollado, con el fin de comprobar el correcto funcionamiento. Las cuales se aplicaron a los módulos más relevantes del sistema, permitiendo verificar que los procesos se ejecuten de manera adecuada.

Esta prueba se realizó con el objetivo de validar los mecanismos de seguridad del sistema ante múltiples intentos fallidos de autenticación.

Tabla 29.

Prueba PR-01.


PR-01			
Nombre		Modulo	
Bloqueo de usuario		Seguridad	
Descripción	Resultado deseado	Resultado obtenido	Estado
Bloqueo de usuario después de tres intentos fallidos de inicio de sesión.	El sistema debe bloquear la cuenta del usuario al tercer intento fallido e impedir accesos, durante un periodo de tiempo mostrando un mensaje de notificación.	El sistema bloqueó la cuenta del usuario al tercer intento fallido y mostró el mensaje correspondiente.	Aprobado
Evidencia			
 <p>Se ha excedido el número de intentos. Su cuenta ha sido bloqueada por 15 minutos.</p> <p>FUNDACIÓN <i>Bandera blanca</i></p> <p>Inicia Sesión</p> <p>Usuario</p> <p>Contraseña</p> <p>Ingresar</p> <p><input type="checkbox"/> Mostrar Contraseña</p> <p>¿Olvidó su contraseña?</p>			

Fuente: Elaboración propia, 2025

La siguiente prueba se realizó con el fin de verificar que el sistema permita el cambio de contraseña cumpliendo con las políticas de seguridad establecida.

Tabla 30.

Prueba PR-2.


PR-02			
Nombre		Modulo	
Cambio de contraseña		Seguridad	
Descripción	Resultado deseado	Resultado obtenido	Estado
Cambio de contraseña cumpliendo las políticas de seguridad.	El sistema debe permitir el cambio de contraseña cuando la nueva clave cumple con los requisitos establecidos de seguridad	La contraseña fue correctamente y el sistema confirmo el cambio.	Aprobado
Evidencia			
 <p>The screenshot shows a web interface titled "Cambiar Contraseña". It includes a message stating that the temporary password has been used and a new one should be created. Below this, there are five requirements for the password, all of which are checked with green icons: minimum 8 characters, at least one uppercase letter, at least one lowercase letter, at least one number, and at least one special character. There are two input fields for "Nueva Contraseña" and "Confirmar Contraseña", both containing masked characters. A blue button labeled "Cambiar Contraseña" is at the bottom. To the right of the form, a green notification box displays the message "Su contraseña ha sido actualizada exitosamente." with a close button (X).</p>			

Fuente: Elaboración propia, 2025

La siguiente prueba se realizó con el fin de validar que el sistema no permita el acceso cuando los campos obligatorios no son completados.

Tabla 31.

Prueba PR-03.

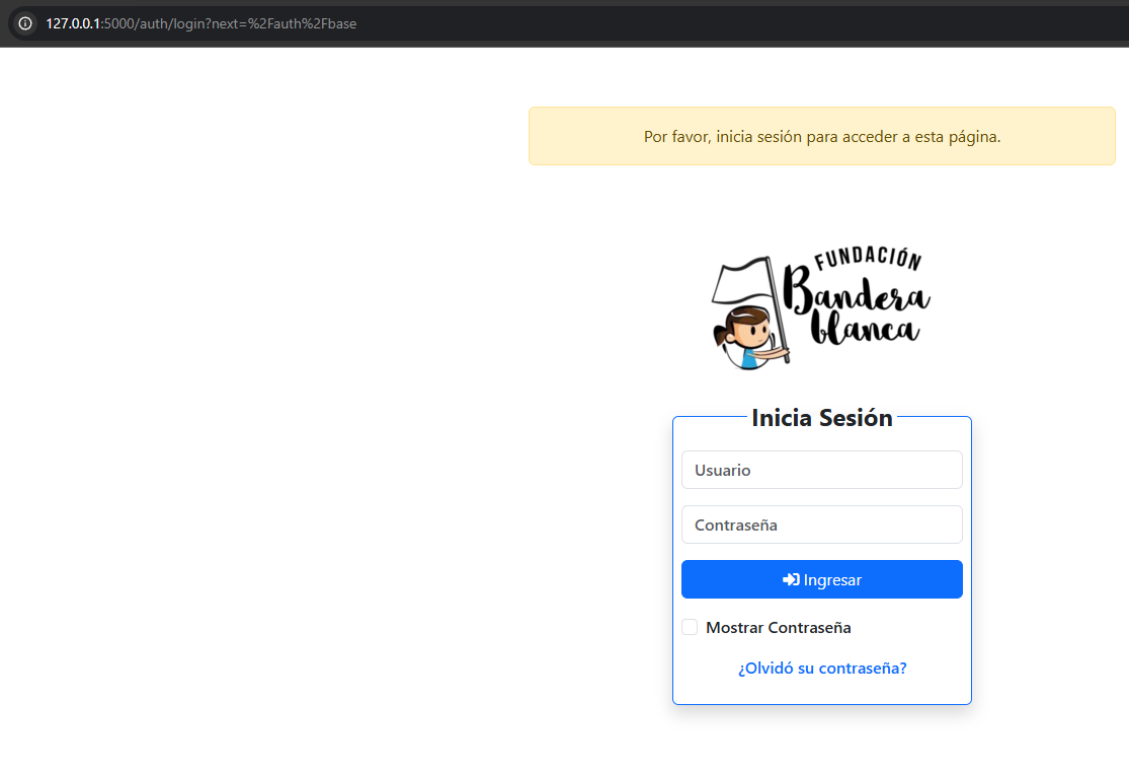
PR-03			
Nombre		Modulo	
Validación inicio sesión		Seguridad	
Descripción	Resultado deseado	Resultado obtenido	Estado
Validar que no se permita iniciar sesión con campos en blanco.	El sistema debe impedir el inicio de sesión cuando los campos de usuario y contraseña se encuentran en vacíos y mostrara un mensaje de advertencia.	El sistema bloqueó el acceso y mostró el mensaje indicado que los campos son obligatorios.	Aprobado
Evidencia			
			

Fuente: Elaboración propia, 2025

La siguiente prueba se realizó con el objetivo de verificar que el sistema restrinja el acceso a las funcionalidades cuando el usuario no ha iniciado sesión.

Tabla 32.

Prueba PR-04

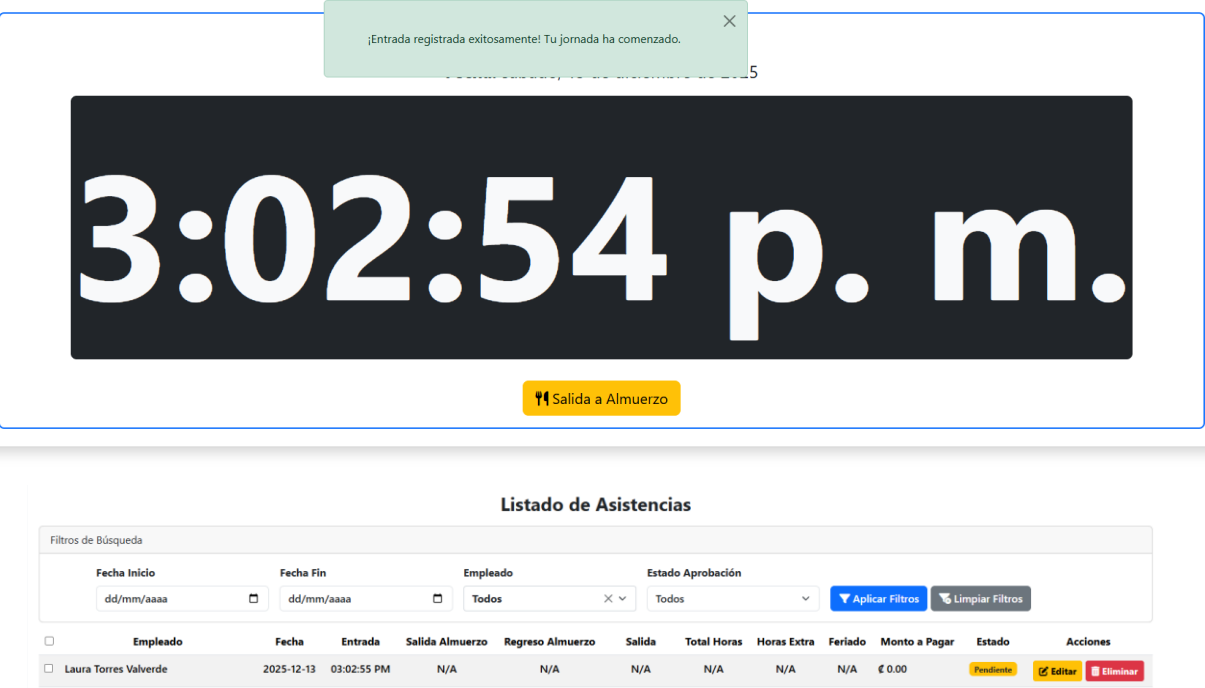
PR-04			
Nombre		Modulo	
URL sin iniciar sesión		Seguridad	
Descripción	Resultado deseado	Resultado obtenido	Estado
Intento de acceso a módulos del sistema mediante la modificación directa de la URL sin iniciar sesión.	El sistema debe impedir el acceso a la funcionalidad solicitada y redirigir al usuario a la pantalla de inicio de sesión, mostrando un mensaje de advertencia.	El sistema bloqueo el acceso y redirigió correctamente al usuario a la pantalla de inicio de sesión indicando que debe autenticarse.	Aprobado.
Evidencia			
			

Fuente: Elaboración propia, 2025

La siguiente prueba se realizó con el fin de verificar el correcto registro de la asistencia de los empleados en el sistema.

Tabla 33.

Prueba PR-05

PR-04			
Nombre		Modulo	
Registro de entrada		Registro asistencia	
Descripción	Resultado deseado	Resultado obtenido	Estado
Registro de entrada de asistencia de un empleado.	El sistema debe registrar correctamente la hora de entrada del empleado y almacenar la información en el sistema.	La asistencia del empleado fue registrada correctamente con la hora correspondiente.	Aprobado.
Evidencia			
			

Fuente: Elaboración propia, 2025

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo marca el cierre del trabajo final de graduación, cuyo objetivo fue el diseño e implementación de un Sistema Web de Control de planilla para la Fundación Bandera Blanca. En primer lugar, se presentan las Conclusiones derivadas de la investigación, el análisis y la fase de desarrollo del prototipo al 90%, contrastando los resultados obtenidos con los objetivos y el alcance inicial del proyecto.

Posteriormente, se establecen las recomendaciones técnicas, funcionales y de implementación. Estas recomendaciones proponen una hoja de ruta clara para la consolidación del sistema una herramienta de producción estable y su crecimiento futuro, asegurando que la Fundación maximice los beneficios en términos de eficiencia operativa, seguridad de datos y estricto cumplimiento de la legislación laboral costarricense.

Conclusiones

El desarrollo del presente proyecto permitió evidenciar la importancia de la automatización de los procesos administrativos en organizaciones sin fines de lucro como la Fundación Bandera Blanca. A través del diseño e implementación de un sistema web de gestión de planilla, se logró responder de manera efectiva a las limitaciones observadas en los procesos manuales, mejorando significativamente la eficiencia operativa, la precisión en los cálculos de salarios y la trazabilidad de la información.

El prototipo desarrollado demostró que la integración de módulos para el control de asistencia, cálculo automático de deducciones, vacaciones e incapacidades, así como la generación de reportes administrativos, contribuye a optimizar el tiempo de trabajo y a reducir los errores humanos. Además, la arquitectura cliente servidor y el uso de tecnologías de código abierto garantizan un sistema adaptable, seguro y de bajo costo de mantenimiento.

La participación de los usuarios durante las fases de diseño y validación fue fundamental para lograr una interfaz intuitiva y alineada con las necesidades reales del personal administrativo. Este enfoque colaborativo permitió obtener una solución funcional y práctica, con una alta aceptación por parte de los futuros usuarios.

En términos generales, el proyecto cumplió con los objetivos propuestos, aportando una herramienta tecnológica viable que fortalece los procesos internos de la Fundación Bandera Blanca y promueve la transparencia, seguridad y eficiencia en la gestión de recursos humanos.

Recomendaciones

Como recomendación general, se sugiere continuar con el desarrollo del prototipo hasta alcanzar su fase de implementación total dentro de la Fundación Bandera Blanca. Este proceso deberá realizarse bajo la supervisión del administrador de la Fundación, en conjunto con el desarrollador web, encargado de realizar las pruebas funcionales, de carga y de seguridad. Estas pruebas deben ejecutarse antes de la puesta en producción, asegurando que el sistema opere sin interrupciones y con un desempeño óptimo en entornos reales. Su realización permitirá identificar posibles fallos o vulnerabilidades, evitando riesgos que puedan comprometer la integridad de los datos institucionales.

Es fundamental implementar un programa de capacitación formal dirigido al personal administrativo que utilizará el sistema. Dicha capacitación debería realizarse previo a la implementación final, con sesiones prácticas orientados al uso de cada módulo, manejo de reportes, políticas de acceso y procedimientos de respaldo de información.

Este proceso debe ser coordinado por la dirección administrativa de la Fundación, con apoyo del equipo de desarrollo, con el fin de garantizar una correcta transferencia del conocimiento y reducir los errores de operación derivados de la curva de aprendizaje. La justificación de esta acción radica en que un sistema informático solo alcanza su máximo potencial cuando los usuarios finales comprenden plenamente sus funciones.

Se recomienda, además, establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema, que contemple revisiones trimestrales. Dicho plan debe ser ejecutado por un encargado de soporte técnico o el proveedor de desarrollo, incluyendo actividades como verificación de copias de seguridad, limpieza de registros obsoletos, monitoreo del rendimiento del servidor y aplicaciones de parches de seguridad. La justificación de esta medida es asegurar la disponibilidad continua del servicio y prevenir pérdidas de información que afecten los procesos de la Fundación.

Desde el punto de vista de la seguridad, se sugiere reforzar la implementación de políticas de control de acceso y respaldo automático de datos. Esta acción debe llevarse a cabo durante la

primera fase de implementación de los colaboradores, cumpliendo con la ley N° 8968 de Protección de Datos Personales. La incorporación de respaldos automáticos diarios en un almacenamiento externo o en la nube permitirá recuperar datos de forma segura ante cualquier incidente o fallo del sistema.

A mediano plazo, se aconseja valorar la integración del sistema con otros módulos administrativos, como gestión de voluntariado, control de inventarios o administración financiera. Este proceso debería planificarse en una segunda etapa, esta integración fortalecerá el ecosistema digital de la fundación, permitiendo centralizar la información institucional y optimizar la toma de decisiones estratégicas.

Finalmente, se recomienda elaborar un manual técnico y un manual de usuario. El primero debe ser desarrollado por el programador, documentado la arquitectura del sistema, dependencias y procedimientos de instalación. El segundo debe ser orientado a los usuarios administrativos, explicando paso a paso las operaciones básicas y avanzadas. Ambos documentos deben estar disponibles antes de la implementación definitiva, pues servirán como material de consulta ante rotación de personal o futuras actualizaciones.

En síntesis, estas recomendaciones buscan garantizar la sostenibilidad técnica y operativa del sistema, fortalecer la seguridad de la información y fomentar una cultura organizacional orientada a la transformación digital. Su aplicación permitirá consolidar el proyecto como una herramienta estable y adaptable que contribuya al cumplimiento de los objetivos institucionales de la Fundación Bandera Blanca.

REFERENCIAS

- ArXiv. (2025). A study on AI impact in agile software development.
<https://arxiv.org/pdf/2501.13235>
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). Thematic analysis: A practical guide. SAGE Publications.
 Recuperado de <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/thematic-analysis/book248481>
- Sanjay, K. (2023). Automated payroll system.
<https://www.computersciencejournals.com/ijcit/article/62/4-1-9-731.pdf>
- Mziray, H., & Mshana, J. (2023). The impact of integrated human resource and payroll systems on organizational performance. *International Journal of Computer and Information Technology*, 4(1), 9–13. <https://www.computersciencejournals.com/ijcit/article/62/4-1-9-731.pdf>
- Revista de Ciencias Sociales de la Universidad del Zulia. (s.f.). [Artículo académico sobre Scrum].
<https://www.redalyc.org/journal/280/28071845017/28071845017.pdf>
- Hernández, R., Fernández Collado, C., Y Baptista Lucio, P. (2021). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education. Recuperado de https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Morden, P. (2024). Quantitative reseach methods for the applied human sciences. Concordia University Library. <https://opentextbooks.concordia.ca/quantitativeresearch/>
- Castellví, J., Marolla, J., & Escribano, C. (2023). ¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias Sociales? Fundamentos metodológicos, técnicas e instrumentos de investigación (Cap. 1). Colección Horizontes-Universidad, Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/370608371_La_investigacion_cualitativa
- Creswell, J.W., & Plano Clark, V.L. (2021). Designing and Conducting Mixed Methods Research (3.ª ed.). SAGE Publications. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=eTwmDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Vizcaino, P., Cedeño, & Maldonado, I. (2023). Aplicaciones prácticas de la investigación científica. *Ciencia Latina*. Recuperado de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/7658/11619/>

- Martínez, F. & González, F., (2022). Apuntes sobre metodología de la investigación en ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Recuperado de <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/204620/4/IDEE-Apuntes-01.pdf>
- Flick, U. (2020). Introducción a la investigación cualitativa (6.ª ed.). Morata. Recuperado de https://edmorata.es/wp-content/uploads/2020/06/Flick.Disen%CC%83oInvestigacionCualitativa.PR_.pdf
- Santana A. (2021). Fundamentos para la investigación social. Editorial Académica Española. Recuperado de https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/fundamentos-para-la-investigacion-social.pdf
- Ortega, D. (2023). ¿Cómo investigar en Didáctica de las Ciencias Sociales? Fundamentos metodológicos, técnicas e instrumentos de investigación (1.ª ed.). Octaedro, Recuperado de <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2023/05/9788419690203.pdf>
- Revista Ingenio. (2020). Cálculo de tamaño de muestra en poblaciones finitas. Recuperada de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2025/3774>
- Sommerville, I. (2021). Software engineering. Personal Education. Recuperado de <https://engineering.futureuniversity.com/BOOKS%20FOR%20IT/Software-Engineering-9th-Edition-by-Ian-Sommerville.pdf>
- Wang, H., Khan, M., Ahmed, F., & Shah, M. (2022). A comparative research on usability and user experience of user interface design software, International Journal of Advanced Computer Science and applications. Recuerdo de https://thesai.org/Downloads/Volume13No8/Paper_4-A_Comparative_Research_on_Usability_and_User_Experience.pdf
- Miller, G., & Spiegel, E. (2025). Guidelines for Research Data Integrity (GRDI). Scientific Data, 12, 48. <https://www.nature.com/articles/s41597-024-04312-x>

APÉNDICE A
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
GUÍA DE ENTREVISTA

Organización: Fundación Bandera Blanca

Nombre del Entrevistado: _____

Cargo: _____

Objetivo de la entrevista: Recolectar información sobre procesos actuales de gestión de nómina y las expectativas del personal administrativo con respecto al prototipo del sistema automatizado, a fin de identificar necesidades, limitaciones y oportunidades de mejora.

Preguntas:

1. ¿Cuál es su función actual dentro del proceso de gestión de nómina en la Fundación?
(Indagar: actividades que realiza, herramientas que utiliza, nivel de responsabilidad)
2. ¿Qué dificultades o problemas ha identificado en el manejo manual de la planilla?
(Ejemplos: errores en cálculos, duplicación de información, atrasos, pérdida de datos)
3. ¿Ha experimentado situaciones donde los errores de planilla han afectado a los colaboradores o a la operación de la fundación? ¿Cuales?
(Evaluar impacto humano, financiero reputacional o legal)
4. ¿Qué tan cómodo se siente con el uso actual de herramientas tecnológicas en su trabajo?
(Explorar nivel de familiaridad con computadoras, sistemas, hojas de cálculo)
5. En su opinión, ¿Cuáles serían las funcionalidades más importantes que debería tener un sistema de gestión de nómina o planilla?
(Ejemplos: Cálculo automático, reportes, control de incapacidades, control de vacaciones)
6. ¿Qué tipo de reportes o información necesita generar frecuentemente sobre la nómina o planilla?
(Ejemplos: deducciones, aguinaldos, pagos mensuales, horas extra)
7. ¿Cómo considera que un sistema automatizado podría facilitar su trabajo?
(Evaluar expectativas, mejoras deseadas, ahorro de tiempo, reducción de errores)

8. ¿Qué preocupaciones tiene con respecto al uso de un sistema automatizado?
(Ejemplos: seguridad de datos, accesos curva de aprendizaje)
9. ¿Qué tan dispuesto estaría a recibir una capacitación sobre el uso del sistema si se implementara?
(Explorar apertura al cambio y necesidades de formación)
10. Desde su experiencia, ¿Qué aspectos del proceso de planilla consumen más tiempo administrativo?
11. ¿Qué software, herramientas o sistemas ha utilizado previamente para apoyar el proceso de plantilla?, ¿Qué ventajas y desventajas encontró en ellos?
12. ¿Desea agregar alguna sugerencia, preocupación o comentario adicional sobre el sistema propuesto?
13. ¿Cómo describiría la comunicación y coordinación entre el personal administrativo durante el proceso de planilla?
(Indagar si hay duplicidad de esfuerzos, problemas de comunicación o falta de claridad en responsabilidades)
14. ¿Qué nivel de confianza tiene actualmente en los datos generados en el proceso de planilla?
(Explorar percepciones de confiabilidad y credibilidad del proceso actual)
15. ¿Cómo cree que los colaboradores perciben el proceso de planilla?
(Evaluar satisfacción, quejas frecuentes o impacto en la motivación del personal).
16. ¿Qué recursos (tiempo, personal, herramientas), considera insuficientes o limitados en la gestión actual de la nómina?
(Identificar carencias que un sistema automatizado podría subsanar)
17. En su opinión, ¿Qué riesgos existirían si no se implementa un sistema automatizado de planilla en la fundación?
(Explorar consecuencias de mantener el proceso manual: legales, financieros, administrativos).
18. ¿Cómo le gustaría que fuera el proceso de capacitación para el nuevo sistema?
(Indagar sobre formato: presencial, virtual, manuales, prácticas guiadas)
19. Si pudiera diseñar libremente el sistema de planilla ideal, ¿Cómo lo imaginaría?
(Invitar a aportar ideas creativas y aspiracionales).
20. ¿Qué expectativas personales tiene con respecto a la implementación de un sistema automatizado?

APÉNDICE B

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Empresa: Fundación Bandera Blanca.

Actividad de la Empresa: Apoyo integral a niños y adolescentes en situación de riesgo social.

Objetivo: Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de gestión manual de nómina en la Fundación Bandera Blanca, con el fin de identificar oportunidades de mejora que fundamenten el diseño del sistema automatizado propuesto.

Nº	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Registro manual de horas laborales				
2	Cálculo manual de salarios, deducciones e incapacidades				
3	Uso de hojas de cálculo u otros documentos físicos para nómina				
4	Disponibilidad y acceso seguro a la información de planilla				
5	Generación de reportes relacionados con la nómina				
6	Gestión y archivo de incapacidades, vacaciones y liquidaciones				

7	Control de acceso a información sensible (datos personales y salariales)				
8	Nivel de participación del personal administrativo en el proceso				
9	Cumplimiento de normativas legales en el proceso actual				